МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и науки Республики Ингушетия

Министерство образования и науки Республики Ингушетия

ГБОУ "СОШ-ДС №1 г. Магас"

РАССМОТРЕНО	СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДЕНО
На заседании МО	Заместитель директора по УВР	Директор ГБОУ "СОШ-ДС № 1 г Магас"
________________________ Гаракоева Л.Б.	________________________ Мержоева Р.А.	________________________ Хашиева Т.А.
Протокол № 1 от «30» 09 2023 г.	Приказ № __ от «__» __ ___ г.	Приказ № ___ от «__» __ ___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 2933934)

учебного предмета «Алгебра»

для обучающихся 7 классов

Республика Ингушетия, г. Магас
2023-2024

Пояснительная записка к рабочей программе по алгебре 7 класс

В соответствии с п. 2 ст. 32 Закона РФ «Об образовании» в компетенцию образовательного учреждения входит разработка и утверждение рабочих программ учебных курсов и дисциплин.

Рабочая программа – это нормативно-управленческий документ учителя, предназначенный для реализации государственного образовательного стандарта, включающего требования к минимуму содержания, уровню подготовки учащихся. Его основная задача – обеспечить выполнение учителем государственных образовательных стандартов и учебного плана по предмету.

Рабочая программа реализует право учителя расширять, углублять, изменять, формировать содержание обучения, определять последовательность изучения материала, распределять учебные часы по разделам, темам, урокам в соответствии с поставленными целями и задачами. При необходимости в течение учебного года учитель может вносить в учебную программу коррективы: изменять последовательность уроков внутри темы, количество часов, переносить сроки проведения контрольных работ.

Настоящая рабочая программа по алгебре для 7 класса составлена на основе Фундаментального ядра содержания общего образования и Требований к результатам освоения основной общеобразовательной программы основного общего образования.

Рабочая программа учебного курса по алгебре для 7 класса составлена также в соответствии с Примерной программой основного общего образования (базовый уровень) с учетом требований федерального компонента государственного стандарта общего образования и на основе авторской программы Ю. Н. Макарычева. Программа призвана содействовать формированию культурного человека, умеющего мыслить, понимающего идеологию математического моделирования реальных процессов, владеющего математическим языком, как языком, организующим деятельность, умеющего самостоятельно добывать информацию и пользоваться ею на практике, владеющего литературной речью и умеющего в случае необходимости построить ее по законам математической речи.

В программе определена последовательность изучения материала в рамках стандарта для старшей школы и пути формирования знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования, а так же развития учащихся.

Из основных содержательно-методических линий школьного курса алгебры приоритетной в программе является функционально-графическая линия.

Данная рабочая программа рассчитана на 1 год, преимущественно на алгоритмический уровень. Программа конкретизирует содержание тем образовательного стандарта и дает примерное распределение учебных часов по разделам курса в соответствии с методическими рекомендациями авторов учебно-методического комплекта для изучения предметной области «Математика и информатика» для учащихся 7 классов общеобразовательного учреждения, в состав которого входят:

Для учащихся:

1. Макарычев, Ю. Н. Алгебра: учебник для 7 класса общеобразовательных учреждений / Ю. Н. Макарычев, К. И. Нешков, Н. Г. Миндюк, С. Б. Суворова; под ред. С. А. Теляковского. - М.: Просвещение, 2015.
2. Дидактические материалы по алгебре для 7 класса / В.И. Жохов, Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк. – М.: Просвещение, 2014.
3. Алгебра: Дидакт. материалы для 7 кл. / Л. И. Звавич, Л. В. Кузнецова, С. Б» Суворова.- М.: Просвещение, 2015.

Для учителя:

1. Макарычев, Ю. Н. Алгебра: учебник для 7 класса общеобразовательных учреждений / Ю. Н. Макарычев, К. И. Нешков, Н. Г. Миндюк, С. Б. Суворова; под ред. С. А. Теляковского. - М.: Просвещение, 2015.
2. Изучение алгебры в 7—9 классах: пособие для учителей / Ю. Н. Макарычев, Н. Г. Миндюк, С. Б. Суворова..— М.: Просвещение, 2011.
3. Дидактические материалы по алгебре для 7 класса / В.И. Жохов, Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк. – М.: Просвещение, 2014.
4. Алгебра: Дидакт. материалы для 7 кл. / Л. И. Звавич, Л. В. Кузнецова, С. Б» Суворова.- М.: Просвещение, 2015.
5. Программы общеобразовательных учреждений. Алгебра. 7-9 классы. Составитель: Бурмистрова Т.А. – М.: Просвещение, 2009 г.
6. Элементы статистики и теории вероятностей авторы Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк; под редакцией С.А. Теляковского. М., Просвещение 2009 г.

Учебник соответствует требованиям стандарта по курсу алгебры. Отличительными особенностями учебника являются рациональное сочетание четкости и доступности изложения, приоритетность функционально-графической линии, наличие большого числа примеров с подробными решениями.

Структура документа

Структурными элементами рабочей программы являются: титульный лист; пояснительная записка; основное содержание учебной программы с распределением учебных часов по разделам курса и рекомендуемая последовательность изучения тем и разделов; информация об используемом учебно-методическом комплекте. Изложены цели и задачи обучения, основные требования к уровню подготовки учащихся с указанием личностных, метапредметных и предметных результатов освоения курса алгебры 7 класса. Программа содержит тематическое планирование с указанием темы и типа урока, а также основных видов учебной деятельности и планируемых результатов; программно-методическое обеспечение; контрольные параметры оценки достижений; список литературы; примерные контрольные работы; перечень WEB-сайтов для дополнительного образования по предмету, перечень тем проектов, рефератов, исследовательских работ по предмету, описание учебно-методического и материально-технического обеспечения.

Общая характеристика учебного предмета, курса

В курсе алгебры 7 класса можно выделить следующие основные содержательные линии: арифметика; элементы алгебры; вероятность и статистика. Наряду с этим в содержание включены дополнительные темы под рубрикой «Для тех, кто хочет знать больше», что связано с реализацией целей общеинтеллектуального и общекультурного развития учащихся. Содержание каждой из этих тем разворачивается в содержательно-методическую линию, пронизывающую все основные содержательные линии и служит цели овладения учащимися некоторыми элементами универсального математического языка и владения определенными навыками, а так же способствует созданию общекультурного гуманитарного фона изучения курса.

Содержание линии «Арифметика» служит фундаментом для дальнейшего изучения учащимися математики и смежных дисциплин, способствует развитию не только вычислительных навыков, но и логического мышления, формированию умения пользоваться алгоритмами способствует развитию умений планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач, а также приобретению практических навыков, необходимых в повседневной жизни.

Содержание линии «Элементы алгебры» систематизирует знания о математическом языке, показывая применение букв для обозначения чисел и записи свойств арифметических действий, а также для нахождения неизвестных компонентов арифметических действий

Линия «Вероятность и статистика» - обязательный компонент школьного образования, усиливающий его прикладное и практическое значение. Этот материал необходим, прежде всего, для формирования у учащихся функциональной грамотности – умения воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать характер многих реальных зависимостей, производить простейшие расчеты. При изучении вероятности и статистики обогащаются представления о современной картине мира и методах его исследования, формирования понимания роли статистики как источника социально значимой информации и закладываются основы вероятностного мышления..

Курс алгебры 7 класса характеризуется повышением теоретического обучения, постепенным усилением роли теоретических обобщений и дедуктивных заключений. Прикладная направленность курса обеспечивается систематическим обращением к примерам, раскрывающим возможности применения математики к изучению действительности и решению практических задач.

Цели изучения математики

В направлении личностного развития:

1) развитие логического и практического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту;
2) формирование у учащихся интеллектуальной честности и объективности, способности к преодолению мыслительных стереотипов, вытекающих из обыденного опыта;
3) воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;
4) формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;
5) развитие интереса к математическому творчеству и математических способностей.

В предметном направлении:

1) овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми для продолжения обучения в общеобразовательных учреждениях, изучение смежных дисциплин, применения в повседневной жизни;
2) создание фундамента для математического развития, формирования механизмов мышления, характерных для математической деятельности.

В метапредметном направлении:

1) формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, о значимости математики в развитии цивилизации и современного общества;
2) развитие представлений о математике как форме описания и методе познания действительности, создание условий для приобретения первоначального опыта математического моделирования;
3) формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимых для различных сфер человеческой деятельности.

Межпредметные связи.

1. Алгебраические выражения – встречаются в физике при изучении темы: Градуирование пружины и измерение сил динамометром.
2. Тема Одночлены и многочлены встречается в химии при изучении темы Размеры молекул.
3. Степень с натуральным показателем, Стандартный вид одночлена, Умножение одночленов, Многочлены, приведение подобных, Сложение и вычитание многочленов, умножение на число и одночлен, Деление одночленов и многочленов, Разложение многочленов на множители – в физике соответственно при изучении тем: Единицы массы, Измерение объемов тел, Измерение массы тела на рычажных весах, Определение плотности твердого тела, Графическое изображение сил, момент силы, Равномерное движение, Взаимодействие тел, масса, плотность, Работа, мощность, энергия, КПД.

Цель изучения курса алгебры в 7 классе

Целью изучения курса алгебры в 7 классе является:

- сформировать практические навыки выполнения устных, письменных, инструментальных вычислений, развить вычислительную культуру;
- овладеть символическим языком алгебры, выработать формально-оперативные алгебраические умения и научиться применять их к решению математических и нематематических задач;
- изучить свойства и графики элементарных функций, научиться использовать функционально-графические представления для описания и анализа реальных зависимостей;
- развить логическое мышление и речь – умения логически обосновывать суждения, проводить несложные систематизации, приводить примеры и контрпримеры, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический) для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;
- сформировать представления об изучаемых понятиях и методах как важнейших средствах математического моделирования реальных процессов и явлений.

В основе обучения математики лежит овладение учащимися следующими видами компетенций: предметной, коммуникативной, организационной и общекультурной. В соответствии с этими видами компетенций выделены основные содержательно-целевые направления (линии) развития учащихся средствами предмета математика.

Предметная компетенция. Здесь под предметной компетенцией понимается осведомленность школьников о системе основных математических представлений и овладение ими основными предметными умениями. Формируются следующие образующие эту компетенцию представления: о математическом языке как средстве выражения математических законов, закономерностей и т.д.; о математическом моделировании как одном из важных методов познания мира. Формируются следующие образующие эту компетенцию умения: создавать простейшие математические модели, работать с ними и интерпретировать полученные результаты; приобретать и систематизировать знания о способах решения математических задач, а также применять эти знания и умения для решения многих жизненных задач.

Коммуникативная компетенция. Здесь под коммуникативной компетенцией понимается сформированность умения ясно и четко излагать свои мысли, строить аргументированные рассуждения, вести диалог, воспринимая точку зрения собеседника и в то же время подвергая ее критическому анализу. Формируются следующие образующие эту компетенцию умения: извлекать информацию из разного рода источников, преобразовывая ее при необходимости в другие формы (тексты, таблицы, схемы и т.д.).

Организационная компетенция. Здесь под организационной компетенцией понимается сформированность умения самостоятельно находить и присваивать необходимые учащимся новые знания. Формируются следующие образующие эту компетенцию умения: самостоятельно ставить учебную задачу (цель), разбивать ее на составные части, на которых будет основываться процесс ее решения, анализировать результат действия, выявлять допущенные ошибки и неточности, исправлять их и представлять полученный результат в форме, легко доступной для восприятия других людей.

Общекультурная компетенция. Здесь под общекультурной компетенцией понимается осведомленность школьников о математике как элементе общечеловеческой культуры, ее месте в системе других наук, а также ее роли в развитии представлений человечества о целостной картине мира. Формируются следующие образующие эту компетенцию представления: об уровне развития математики на разных исторических этапах; о высокой практической значимости математики с точки зрения создания и развития материальной культуры человечества, а также о важной роли математики с точки зрения формировании таких значимых черт личности, как независимость и критичность мышления, воля и настойчивость в достижении цели и др.

В рамках указанных линий решаются следующие задачи:

• овладение системой математических знаний и умений, необходимых для применения в практической

деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования;
• формирование интеллекта, а также личностных качеств, необходимых человеку для полноценной жизни, развиваемых математикой: ясности и точности мысли, критичности мышления, интуиции, логического мышления, элементов алгоритмической культуры, пространственных представлений, способности к преодолению трудностей;
• формирование представлений об идеях и методах математики как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов;
• воспитание отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, формирование понимания значимости математики для научно-технического прогресса.

Основные формы, технологии, методы обучения, типы уроков

Формы организации учебного процесса:

- индивидуальные,
- групповые,
- индивидуально-групповые,
- фронтальные,
- классные и внеклассные.

Повторение на уроках проводится в сл

- повторение и контроль теоретического ма
- разбор и анализ домашнего задания;
- устный счет;
- математический диктант;
- самостоятельная работа;
- контрольные срезы.

Особое внимание уделяется повторению при проведении самостоятельных и контрольных работ.

Основной формой организации учебного процесса является классно-урочная система. В качестве дополнительных форм организации образовательного процесса по данной программе используется система консультационной поддержки, индивидуальных занятий, работа учащихся с использованием современных информационных технологий. Организация сопровождения учащихся направлена на:

- создание оптимальных условий обучения;
- исключение психотравмирующих факторов;
- сохранение психосоматического состояния здоровья учащихся;
- развитие положительной мотивации к освоению программы;
- развитие индивидуальности и одаренности каждого ребенка.

Основная форма организации образовательного процесса	Виды

предусматривает применение следующих технологий обучения	• традиционная классно-урочная; • игровые технологии; • Технология проблемно обучения; • технологии уровневой дифференциации; • здоровьесберегающие технологии; • ИКТ; • технология развития критического мышления; • исследовательская деятельность.
Среди методов обучения преобладают	• репродуктивно-продуктивные; • объяснительно-иллюстративные.
Занятия представляют собой преимущественно	• комбинированный тип урока.

Виды и формы контроля:

Виды и формы контроля	• промежуточный; • предупредительный; • контрольные работы.
Оценивание достижений обучающихся происходит при пом	• отметок (5-ти балльная шкал • Портфолио достижений.

УС	Устный счёт	
ФР	Фронтальная работа	**В течение учебного года на уроках будет проводится мониторинг:**
СР	Самостоятельная работа	- входной контроль (сентябрь)
ИР	Индивидуальная работа	- промежуточный контроль (конец полугодия)
МД	Математический диктант	- итоговый контроль (май)
КР	Контрольная работа	

Оценка планируемых результатов

Система оценки достижения планируемых результатов освоения основной образовательной программы основного общего образования предполагает ***комплексный подход к оценке результатов*** образования.

Система оценки предусматривает ***уровневый подход*** к содержанию оценки и инструментарию для оценки достижения планируемых результатов, а также к представлению и интерпретации результатов измерений.

Одним из проявлений уровневого подхода является оценка индивидуальных образовательных достижений на основе «метода сложения», при котором фиксируется достижение уровня, необходимого для успешного продолжения образования и реально достигаемого большинством учащихся, и его превышение, что позволяет выстраивать индивидуальные траектории движения с учётом зоны ближайшего развития, формировать положительную учебную и социальную мотивацию.

Особенности оценки предметных результатов

Оценка предметных результатов представляет собой оценку достижения обучающимся планируемых результатов по отдельным предметам.

Формирование этих результатов обеспечивается за счёт основных компонентов образовательного процесса — учебных предметов.

Основным объектом оценки предметных результатов 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.

Система оценки предметных результатов освоения учебных программ с учётом уровневого подхода, принятого в Стандарте, предполагает **выделение базового уровня достижений как точки отсчёта** при построении всей системы оценки и организации индивидуальной работы с обучающимися.

Реальные достижения обучающихся могут соответствовать базовому уровню, а могут отличаться от него как в сторону превышения, так и в сторону недостижения.

Практика показывает, что для описания достижений обучающихся целесообразно установить следующие пять уровней.

Базовый уровень достижений — уровень, который демонстрирует освоение учебных действий с опорной системой знаний в рамках диапазона (круга) выделенных задач. Овладение базовым уровнем является достаточным для продолжения обучения на следующей ступени образования, но не по профильному направлению. Достижению базового уровня соответствует отметка «удовлетворительно» (или отметка «3», отметка «зачтено»).

Превышение базового уровня свидетельствует об усвоении опорной системы знаний на уровне осознанного произвольного овладения учебными действиями, а также о кругозоре, широте (или избирательности) интересов. Целесообразно выделить следующие два уровня, **превышающие базовый**:

• **повышенный уровень** достижения планируемых результатов, оценка «хорошо» (отметка «4»);
• **высокий уровень** достижения планируемых результатов, оценка «отлично» (отметка «5»).

Повышенный и высокий уровни достижения отличаются по полноте освоения планируемых результатов, уровню овладения учебными действиями и сформированностью интересов к данной предметной области.

Индивидуальные траектории обучения обучающихся, демонстрирующих повышенный и высокий уровни достижений, целесообразно формировать с учётом интересов этих обучающихся и их планов на будущее. При наличии устойчивых интересов к учебному предмету и основательной подготовки по нему такие обучающиеся могут быть вовлечены в проектную деятельность по предмету и сориентированы на продолжение обучения в старших классах по данному профилю.

Для описания подготовки учащихся, уровень достижений которых **ниже базового**, целесообразно выделить также два уровня:

• **пониженный уровень** достижений, оценка «неудовлетворительно» (отметка «2»);
• **низкий уровень** достижений, оценка «плохо» (отметка «1»).

Недостижение базового уровня (пониженный и низкий уровни достижений) фиксируется в зависимости от объёма и уровня освоенного и неосвоенного содержания предмета.

Как правило, **пониженный уровень** достижений свидетельствует об отсутствии систематической базовой подготовки, о том, что обучающимся не освоено даже и половины планируемых результатов, которые осваивает большинство обучающихся, о том, что имеются значительные пробелы в знаниях, дальнейшее обучение затруднено. При этом обучающийся может выполнять отдельные задания повышенного уровня. Данная группа обучающихся (в среднем в ходе обучения составляющая около 10%) требует специальной диагностики затруднений в обучении, пробелов в системе знаний и оказании целенаправленной помощи в достижении базового уровня.

Низкий уровень освоения планируемых результатов свидетельствует о наличии только отдельных фрагментарных знаний по предмету, дальнейшее обучение практически невозможно. Обучающимся, которые демонстрируют низкий уровень достижений, требуется специальная помощь не только по учебному предмету, но и по формированию мотивации к обучению, развитию интереса к изучаемой предметной области, пониманию значимости предмета для жизни и др. Только наличие положительной мотивации может стать основой ликвидации пробелов в обучении для данной группы обучающихся.

Описанный выше подход целесообразно применять в ходе различных процедур оценивания: текущего, промежуточного и итогового.

Для формирования норм оценки в соответствии с выделенными уровнями необходимо описать достижения обучающегося базового уровня (в терминах знаний и умений, которые он должен продемонстрировать), за которые обучающийся обоснованно получает оценку «удовлетворительно». После этого определяются и содержательно описываются более высокие или низкие уровни достижений. Важно акцентировать внимание не на ошибках, которые сделал обучающийся, а на учебных достижениях, которые обеспечивают продвижение вперёд в освоении содержания образования.

Для оценки динамики формирования предметных результатов в системе внутришкольного мониторинга образовательных достижений целесообразно фиксировать и анализировать данные о сформированности умений и навыков, способствующих **освоению систематических знаний**, в том числе:

• *первичному ознакомлению, отработке и осознанию теоретических моделей и понятий* (общенаучных и базовых для данной области знания), *стандартных алгоритмов и процедур*;

• *выявлению и осознанию сущности и особенностей* изучаемых объектов, процессов и явлений действительности (природных, социальных, культурных, технических и др.) в соответствии с содержанием конкретного учебного предмета, *созданию и использованию моделей* изучаемых объектов и процессов, схем;

• *выявлению и анализу существенных и устойчивых связей и отношений* между объектами и процессами.

При этом обязательными составляющими системы накопленной оценки являются материалы:

• *стартовой диагностики*;

• *тематических и итоговых проверочных работ по всем учебным предметам*;

• *творческих работ*, включая учебные исследования и учебные проекты.

Решение о достижении или недостижении планируемых результатов или об освоении или неосвоении учебного материала принимается на основе результатов выполнения заданий базового уровня. В период введения Стандарта критерий достижения/освоения учебного материала задаётся как выполнение не менее 50% заданий базового уровня или получение 50% от максимального балла за выполнение заданий базового уровня.

Уровни подготовки учащихся и критерии успешности обучения

Уровни	Оценка	Теория	Практика
1 **Узнавание** Алгоритмическая деятельность с подсказкой	*«3»*	**Распознавать** объект, находить нужную формулу, признак, свойство и т.д.	**Уметь** выполнять задания по образцу, на непосредственное применение формул, правил, инструкций и т.д.
2. **Воспроизведение** Алгоритмическая деятельность без подсказки	*«4»*	**Знать** формулировки всех понятий, их свойства, признаки, формулы. **Уметь** воспроизвести доказательства, выводы, устанавливать взаимосвязь, выбирать нужное для выполнения данного задания	**Уметь** работать с учебной и справочной литературой, выполнять задания, требующие несложных преобразований с применением изучаемого материала
3 **Понимание** Деятельность при отсутствии явно выраженного алгоритма	*«5»*	**Делать** логические заключения, составлять алгоритм, модель несложных ситуаций	**Уметь** применять полученные знания в различных ситуациях. **Выполнять** задания комбинированного характера, содержащих несколько понятий.
4 **Овладение умственной самостоятельностью** Творческая исследовательская деятельность	*«5»*	В совершенстве **знать** изученный материал, свободно ориентироваться в нем. **Иметь** знания из дополнительных источников. Владеть операциями логического мышления. **Составлять** модель любой ситуации.	**Уметь** применять знания в любой нестандартной ситуации. **Самостоятельно выполнять** творческие исследовательские задания. **Выполнять** функции консультанта.

Особенности контроля и оценки учебных достижений

Текущий контроль можно осуществлять как в письменной, так и в устной форме. Письменные работы для текущего контроля рекомендуется проводить в форме самостоятельной работы, теста или математического диктанта. Желательно, чтобы работы для текущего контроля состояли из нескольких однотипных заданий, с помощью которых осуществляется всесторонняя проверка только одного определенного умения (например, умения сравнивать числа, умения находить значение функции и др.).

Тематический контроль проводится в основном в письменной форме. Для тематических проверок выбираются узловые вопросы программы; приемы вычислений, действия с числами, измерение величин и др.

Для обеспечения самостоятельности учащихся подбираются несколько вариантов работы. На выполнение такой работы отводится 15-20 минут урока.

Итоговый контроль проводится в форме контрольных работ комбинированного характера. В этих работах сначала отдельно оценивается выполнение задач, примеров, а затем выводится итоговая отметка за всю работу. При этом итоговая отметка не выставляется как средний балл, а определяется с учетом тех видов заданий, которые для данной работы являются основными.

В основе оценивания письменных работ лежат следующие показатели: правильность выполнения и объем выполненного задания.

Оценка письменных контрольных работ учащихся.

Отметка «5» ставится в следующих случаях:

- работа выполнена полностью.
- в логических рассуждениях и обоснованиях нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);

Отметка «4» ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умения обосновывать рассуждения не являлись специальным объектом проверки);
- допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки);

Отметка «3» ставится, если: допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графика, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если: допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере.

Требования к проведению контрольных работ.

При планировании контрольных работ в каждом классе необходимо предусмотреть равномерное их распределение в течение четверти, не допуская скопления письменных контрольных работ к концу четверти, полугодия. Не желательно проводить контрольные работы в первый день четверти, в первый день после праздника, в понедельник.

Исключение травмирующих учеников факторов при организации работы:

- работу в присутствии ассистента (проверяющего) проводит учитель, постоянно работающий с детьми, а не посторонний или малознакомый ученикам человек;
- учитель во время проведения работы имеет право свободно общаться с учениками;
- ассистент (проверяющий) фиксирует все случаи обращения детей к учителю, степень помощи, которая оказывается ученикам со стороны учителя, и при подведении итогов работы может учитывать эти наблюдения.

Каждая работа завершается самопроверкой. Самостоятельно найденные и аккуратно исправленные ошибки не должны служить причиной снижения отметки, выставляемой за работу. Только небрежное их исправление может привести к снижению балла при условии, что в классе проводилась специальная работа по формированию умения вносить исправления.

Оценка устных ответов учащихся.

Ответ оценивается отметкой «5», если ученик:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость использованных при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя.

Возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

Ответ оценивается отметкой «4», если он удовлетворен в основном требованиям на отметку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математического содержания ответа, исправленные по замечанию учителя.
- допущены ошибки или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала (определенные «Требованиями к математической подготовке учащихся»).
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий и, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

Описание места учебного предмета в учебном плане

Согласно Федеральному базисному учебному плану для образовательных учреждений Российской Федерации для обязательного изучения **математики** на этапе основного общего образования на изучение алгебры в 7 классе отводится **102 часа из расчета 3 часа в неделю (34 учебных недели).** В том числе контрольных работ - 10 (включая итоговую контрольную работу)

Ценностные ориентиры содержания учебного предмета

1. **Познавательные ценности**, которые проявляются:

- в признании ценности научного знания;
- в осознании ценности методов исследования живой и неживой природы.

2. **Коммуникативные ценности**, основу которых составляют:

- грамотная речь;
- правильное использование терминологии и символики;
- способность открыто выражать и аргументировано отстаивать свою точку зрения;
- потребность вести диалог, выслушивать мнение оппонента.

3. **Ценность потребности в здоровом образе жизни**:

- потребность в безусловном выполнении правил безопасного использования различных технических устройств в повседневной жизни.

Требования к результатам обучения и освоению содержания курса

Стандарт устанавливает требования к результатам освоения обучающимися основной образовательной программы основного общего образования:

личностным, включающим готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, системы значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности, социальные компетенции, правосознание, способность ставить цели и строить жизненные планы, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме;

метапредметным, включающим освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные), способность их использования в учебной, познавательной и социальной практике, самостоятельность планирования и осуществления учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, построение индивидуальной образовательной траектории;

предметным, включающим освоенные обучающимися в ходе изучения учебного предмета умения специфические для данной предметной области, виды деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях, формирование научного типа мышления, научных представлений о ключевых теориях, типах и видах отношений, владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами.

Программа позволяет добиваться следующих результатов освоения образовательной программы основного общего образования: **Личностные результаты освоения образовательной программы**:

1) воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству; осознание своей этнической принадлежности, знание истории, языка, культуры своего народа на примере содержания текстовых задач;

2) формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире

профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;
3) формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции, к истории, культуре, религии, традициям; готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания;
4) освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества; участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций;
5) развитие морального сознания и компетентности в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;
6) формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
7) умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
8) первоначальное представление о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах ее развития, о ее значимости для развития цивилизации;
9) критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
10) креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении арифметических задач;
11) умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
12) формирование способности к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;
13) формирование ценности здорового и безопасного образа жизни;
14) осознание значения семьи в жизни человека и общества, принятие ценности семейной жизни, уважительное и заботливое отношение к членам своей семьи через участие во внеклассной работе;
15) развитие эстетического сознания, творческой деятельности эстетического характера через выполнение творческих работ

Метапредметные результаты освоения образовательной программы:
1) умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
2) умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
3) умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
4) умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, ее объективную трудность и собственные возможности её решения;
5) владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
6) умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

7) умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
8) смысловое чтение;
9) умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
10) умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей; планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью;
11) формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ– компетенции);
12) первоначальное представление об идеях и методах математики как об универсальном языке науки и техники;
13) развитие способности видеть математическую задачу в других дисциплинах, в окружающей жизни;
14) умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять ее в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
15) умение понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
16) умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимания необходимости их проверки;
17) понимание сущности алгоритмических предписаний и умения действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
18) умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;
19) способность планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера

Предметные результаты освоения образовательной программы:

1) умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), развитие способности обосновывать суждения, проводить классификацию;
2) владение базовым понятийным аппаратом: иметь представление о числе, дроби, процентах, формирование представлений о статистических закономерностях в реальном мире и различных способах их изучения;
3) умение выполнять арифметические преобразования рациональных выражений, применять их для решения учебных математических задач;
4) правильно употреблять термины, связанные с различными видами чисел и способами их записи: целое, дробное, переход от одной формы записи к другой (например, проценты в виде десятичной дроби; выделение целой части из неправильной дроби); решать три основные задачи на дроби;
5) сравнивать числа, упорядочивать наборы чисел, понимать связь отношений «больше», «меньше» с расположением точек на координатной прямой; находить среднее арифметическое нескольких чисел;
6) владеть навыками вычисления по формулам, знать основные единицы измерения и уметь перейти от одних единиц измерения к другим в соответствии с условиями задачи;
7) находить числовые значения буквенных выражений;
8) умение применять изученные понятия, результаты и методы при решении задач из различных разделов курса.

В результате изучения алгебры ученик должен

знать/понимать*

- существо понятия математического доказательства; примеры доказательств;
- существо понятия алгоритма; примеры алгоритмов;
- как используются математические формулы, уравнения и неравенства; примеры их применения для решения математических и практических задач;
- как математически определенные функции могут описывать реальные зависимости; приводить примеры такого описания;
- как потребности практики привели математическую науку к необходимости расширения понятия числа;
- вероятностный характер многих закономерностей окружающего мира; примеры статистических закономерностей и выводов;
- смысл идеализации, позволяющей решать задачи реальной действительности математическими методами, примеры ошибок, возникающих при идеализации.

* *Помимо указанных в данном разделе знаний, в требования к уровню подготовки включаются также знания, необходимые для освоения перечисленных ниже умений.*

АЛГЕБРА

уметь

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения степени с натуральным показателем; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений;
- вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- практических расчетов по формулам, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;

ФУНКЦИИ И ГРАФИКИ

уметь

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций;
- описывать по графику *и в простейших случаях по формуле* поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;
- решать уравнения, простейшие системы уравнений;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков;

УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА

уметь

- решать простейшие уравнения и неравенства*, и их системы*;
- составлять уравнения *и неравенства* по условию задачи;
- использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;
- изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- построения и исследования простейших математических моделей;

ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

уметь

- решать простейшие задачи;
- вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;
- анализа информации статистического характера.

Формируемые универсальные учебные действия

Личностные УУД

1) осознают необходимость изучения;

2) формирование адекватного положительного отношения к школе и к процессу учебной деятельности

Регулятивные УУД

1) сличают свой способ действия с эталоном;

2) сличают способ и результат своих действий с заданным эталоном, обнаруживают отклонения и отличия от эталона;

3) вносят коррективы и дополнения в составленные планы;

4) вносят коррективы и дополнения в способ своих действий в случае расхождения эталона, реального действия и его продукта

5) выделяют и осознают то, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению

6) осознают качество и уровень усвоения

7) оценивают достигнутый результат

8) определяют последовательность промежуточных целей с учетом конечного результата

9) составляют план и последовательность действий

10) предвосхищают временные характеристики результата (когда будет результат?)

11) предвосхищают результат и уровень усвоения (какой будет результат?)

12) ставят учебную задачу на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено, и того, что еще не известно

13) принимают познавательную цель, сохраняют ее при выполнении учебных действий, регулируют весь процесс их выполнения и четко выполняют требования познавательной задачи

14) самостоятельно формируют познавательную цель и строят действия в соответствии с ней

Познавательные УУД

1) умеют выбирать смысловые единицы текста и устанавливать отношения между ними

2) создают структуру взаимосвязей смысловых единиц текста

3) выделяют количественные характеристики объектов, заданных словами

4) восстанавливают предметную ситуацию, описанную в задаче, путем переформулирования, упрощенного пересказа текста, с выделением только существенной для решения задачи информации

5) выделяют обобщенный смысл и формальную структуру задачи

6) умеют заменять термины определениями

7) умеют выводить следствия из имеющихся в условии задачи данных

8) выделяют формальную структуру задачи

9) выделяют объекты и процессы с точки зрения целого и частей

10) анализируют условия и требования задачи

11) выбирают вид графической модели, адекватной выделенным смысловым единицам

12) выбирают знаково-символические средства для построения модели

13) выражают смысл ситуации различными средствами (рисунки, символы, схемы, знаки)

14) выражают структуру задачи разными средствами

15) выполняют операции со знаками и символами

16) выбирают, сопоставляют и обосновывают способы решения задачи

17) проводят анализ способов решения задачи с точки зрения их рациональности и экономичности

18) умеют выбирать обобщенные стратегии решения задачи

19) выделяют и формулируют познавательную цель

20) осуществляют поиск и выделение необходимой информации

21) применяют методы информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств

Коммуникативные УУД

1) общаются и взаимодействуют с партнерами по совместной деятельности или обмену информации

а) умеют слушать и слышать друг друга

б) с достаточной полнотой и точностью выражают свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации

в) адекватно используют речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции

г) умеют представлять конкретное содержание и сообщать его в письменной и устной форме

д) интересуются чужим мнением и высказывают свое

е) вступают в диалог, участвуют в коллективном обсуждении проблем, учатся владеть монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка

2) учатся действовать с учетом позиции другого и согласовывать свои действия

а)понимают возможность различных точек зрения, не совпадающих с собственной

б) проявляют готовность к обсуждению различных точек зрения и выработке общей (групповой) позиции

в) учатся устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решение и делать выбор

г) учатся аргументировать свою точку зрения, спорить, отстаивать позицию невраждебным для оппонентов образом

3) учатся организовывать и планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками

а) определяют цели и функции участников, способы взаимодействия

б) планируют общие способы работы

в) обмениваются знаниями между членами группы для принятия эффективных совместных решений

г) умеют (или развивают способность) брать на себя инициативу в организации совместного действия

д) умеют (или развивают способность) с помощью вопросов добывать недостающую информацию

е) учатся разрешать конфликты – выявлять, идентифицировать проблемы, искать и оценивать альтернативные способы разрешения конфликта, принимать решение и реализовывать его

ж) учатся управлять поведением партнера – убеждать его, контролировать и оценивать его действия

4) работают в группе

а) устанавливают рабочие отношения, учатся эффективно сотрудничать и способствовать продуктивной кооперации

б) развивают умение интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие со сверстниками и взрослыми

в) учатся переводить конфликтную ситуацию в логический план и разрешать ее как задачу через анализ условий

5) придерживаются морально-этических и психологических принципов общения и сотрудничества

а) проявляют уважительное отношение к партнерам, внимание к личности другого, адекватное межличностное восприятие

б) демонстрируют способность к эмпатии, стремление устанавливать доверительные отношения

в) проявляю готовность адекватно реагировать на нужды других, оказывать помощь и эмоциональную поддержку партнерам

6) регулируют собственную деятельность посредством речевых действий

а) используют адекватные языковые средства для отображения своих чувств, мыслей и побуждений

б) описывают содержание совершаемых действий с целью ориентировки предметно-практической или иной деятельности

Содержание учебного предмета

Отбор содержания обучения осуществляется на основе следующих дидактических принципов: систематизация знаний; соответствие обязательному минимуму содержания образования в основной школе; усиление общекультурной направленности материала; учет психолого-педагогических особенностей, актуальных для возрастного периода; создание условий для понимания и осознания воспринимаемого материала.

Тема	Кол-во часов	Кол-во контрольных работ	Элементы содержания
Фаза запуска			
Повторение	3		
Фаза постановки и решения системы учебных задач			
Глава 1. **Выражения. Тождества. Уравнения.**	21	2	Числовые выражения, выражения с переменными. Простейшие преобразования выражений. Уравнение, корень уравнения. Линейное уравнение с одной переменной. Решение текстовых задач методом составления уравнений. Статистические характеристики. *Основная цель* — систематизировать и обобщить сведения о преобразованиях алгебраических выражений и решении уравнений с одной переменной. Первая тема курса 7 класса является связующим звеном между курсом математики 5—6 классов и курсом алгебры. В ней закрепляются вычислительные навыки,

			систематизируются и обобщаются сведения о преобразованиях выражений и решении уравнений. Нахождение значений числовых и буквенных выражений дает возможность повторить с учащимися правила действий с рациональными числами. Умения выполнять арифметические действия с рациональными числами являются опорными для всего курса алгебры. Следует выяснить, насколько прочно овладели ими учащиеся, и в случае необходимости организовать повторение с целью ликвидации выявленных пробелов. Развитию навыков вычислений должно уделяться серьезное внимание и в дальнейшем при изучении других тем курса алгебры. В связи с рассмотрением вопроса о сравнении значений выражений расширяются сведения о неравенствах: вводятся знаки неравенств, дается понятие о двойных неравенствах. При рассмотрении преобразований выражений формально-оперативные умения остаются на том же уровне, учащиеся поднимаются на новую ступень в овладении теорией. Вводятся понятия «тождественно равные выражения», «тождество», «тождественное преобразование выражений», содержание которых будет постоянно раскрываться и углубляться при изучении преобразований различных алгебраических выражений. Подчеркивается, что основу тождественных преобразований составляют свойства действий над числами. Усиливается роль теоретических сведений при рассмотрении уравнений. С целью обеспечения осознанного восприятия учащимися алгоритмов решения уравнений вводится вспомогательное понятие равносильности уравнений, формулируются и разъясняются на конкретных примерах свойства равносильности. Дается понятие линейного уравнения и исследуется вопрос о числе его корней. В системе упражнений особое внимание уделяется решению уравнений вида $ax = b$ при различных значениях a и b. Продолжается работа по формированию у учащихся умения использовать аппарат уравнений как средство для решения текстовых задач. Уровень сложности задач здесь остается таким же, как в 6 классе. Изучение темы завершается ознакомлением учащихся с простейшими статистическими характеристиками: средним арифметическим,

			модой, медианой, размахом. Учащиеся должны уметь использовать эти характеристики для анализа ряда данных в несложных ситуациях.
Глава 2. **Функции**	11	1	Функция, область определения функции. Вычисление значений функции по формуле. График функции. Прямая пропорциональность и ее график. Линейная функция и ее график. *Основная цель* — ознакомить учащихся с важнейшими функциональными понятиями и с графиками прямой пропорциональности и линейной функции общего вида. Данная тема является начальным этапом в систематической функциональной подготовке учащихся. Здесь вводятся такие понятия, как функция, аргумент, область определения функции, график функции. Функция трактуется как зависимость одной переменной от другой. Учащиеся получают первое представление о способах задания функции. В данной теме начинается работа по формированию у учащихся умений находить по формуле значение функции по известному значению аргумента, выполнять ту же задачу по графику и решать по графику обратную задачу. Функциональные понятия получают свою конкретизацию при изучении линейной функции и ее частного вида — прямой про-порциональности. Умения строить и читать графики этих функций широко используются как в самом курсе алгебры, так и в курсах геометрии и физики. Учащиеся должны понимать, как влияет знак коэффициента на расположение в координатной плоскости графика функции $y = kx$, где и $k \neq 0$, как зависит от значений k и b взаимное расположение графиков двух функций вида $y = kx + b$. Формирование всех функциональных понятий и выработка соответствующих навыков, а также изучение конкретных функций сопровождаются рассмотрением примеров реальных зависимостей между величинами, что способствует усилению прикладной направленности курса алгебры.
Глава 3. **Степень с натуральным показателем**	11	1	Степень с натуральным показателем и ее свойства. Одночлен. Функции $y = x^2$, $y = x^3$ и их графики. *Основная цель* — выработать умение выполнять действия над степенями с натуральными показателями. В данной теме дается определение степени с натуральным показателем. В курсе математики б класса учащиеся уже встречались с примерами

			возведения чисел в степень. В связи с вычислением значений степени в 7 классе дается представление нахождении значений степени с помощью калькулятора. Рассматриваются свойства степени с натуральным показателем. На примере доказательства свойств степени учащиеся впервые знакомятся с доказательствами, проводимыми на алгебраическом материале. Свойства степени с натуральным показателем находят применение при умножении одночленов и возведении одночленов в степень. При нахождении значений выражений, содержащих степени, особое внимание следует обратить на порядок действий. Рассмотрение функций $y = x^2$, $y = x^3$ позволяет продолжить работу по формированию умений строить и читать графики функций. Важно обратить внимание учащихся на особенности графика функции $y = x^2$: график проходит через начало координат, ось Oy является его осью симметрии, график расположен в верхней полуплоскости. Умение строить графики функций $y = x^2$ и $y = x^3$ используется для ознакомления учащихся с графическим способом решения уравнений.
Глава 4. **Многочлены**	17	2	Многочлен. Сложение, вычитание и умножение многочленов. Разложение многочленов на множители. *Основная цель* — выработать умение выполнять сложение, вычитание, умножение многочленов и разложение многочленов на множители. Данная тема играет фундаментальную роль в формировании умения выполнять тождественные преобразования алгебраических выражений. Формируемые здесь формально-оперативные умения являются опорными при изучении действий с рациональными дробями, корнями, степенями с рациональными показателями. Изучение темы начинается с введения понятий многочлена, стандартного вида многочлена, степени многочлена. Основное место в этой теме занимают алгоритмы действий с многочленами — сложение, вычитание и умножение. Учащиеся должны понимать, что сумму, разность, произведение многочленов всегда можно представить в виде многочлена. Действия сложения, вычитания и умножения многочленов выступают как составной компонент в заданиях на преобразования целых

			выражений. Поэтому нецелесообразно переходить к комбинированным заданиям прежде, чем усвоены основные алгоритмы. Серьезное внимание в этой теме уделяется разложению многочленов на множители с помощью вынесения за скобки общего множителя и с помощью группировки. Соответствующие преобразования находят широкое применение как в курсе 7 класса, так и в последующих курсах, особенно в действиях с рациональными дробями. В данной теме учащиеся встречаются с примерами использования рассматриваемых преобразований при решении разнообразных задач, в частности при решении уравнений. Это позволяет в ходе изучения темы продолжить работу по формированию умения решать уравнения, а также решать задачи методом составления уравнений. В число упражнений включаются несложные задания на доказательство тождества.
Глава 5. **Формулы сокращенного умножения**	18	2	Формулы $(a + b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$, $(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3$, $(a \pm b)\ (a^2 + ab + b^2) = a^3 \pm b^3$. Применение формул сокращенного умножения в преобразованиях выражений. *Основная цель* — выработать умение применять формулы сокращенного умножения в преобразованиях целых выражений в многочлены и в разложении многочленов на множители. В данной теме продолжается работа по формированию у учащихся умения выполнять тождественные преобразования целых выражений. Основное внимание в теме уделяется формулам $(a - b)\ (a + b) = a^2 - b^2$, $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$. Учащиеся должны знать эти формулы и соответствующие словесные формулировки, уметь применять их как «слева направо», так и «справа налево». Наряду с указанными рассматриваются также формулы $(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3$, $a^3 \pm b^3 = (a \pm b)\ (a^2 + ab + b^2)$. Однако они находят меньшее применение в курсе, поэтому не следует излишне увлекаться выполнением упражнений на их использование. В заключительной части темы рассматривается применение различных приемов разложения многочленов на множители, а также использование преобразований целых выражений для решения широкого круга задач.
Глава 6.	14	1	Система уравнений. Решение системы двух линейных уравнений с двумя переменными и его

Системы линейных уравнений			геометрическая интерпретация. Решение текстовых задач методом составления систем уравнений. *Основная цель* — ознакомить учащихся со способом решения систем линейных уравнений с двумя переменными, выработать умение решать системы уравнений и применять их при решении текстовых задач. Изучение систем уравнений распределяется между курсами 7 и 9 классов. В 7 классе вводится понятие системы и рассматриваются системы линейных уравнений. Изложение начинается с введения понятия «линейное уравнение с двумя переменными». В систему упражнений включаются несложные задания на решение линейных уравнений с двумя переменными в целых числах. Формируется умение строить график уравнения $a + by = c$, где $a \neq 0$ или $b \neq 0$, при различных значениях a, b, c. Введение графических образов дает возможность наглядно исследовать вопрос о числе решений системы двух линейных уравнений с двумя переменными. Основное место в данной теме занимает изучение алгоритмов решения систем двух линейных уравнений с двумя переменными способом подстановки и способом сложения. Введение систем позволяет значительно расширить круг текстовых задач, решаемых с помощью аппарата алгебры. Применение систем упрощает процесс перевода данных задачи с обычного языка на язык уравнений.
Рефлексивная фаза (итоговое повторение, демонстрация личных достижений)			
Итоговое повторение	7	1	
Общее кол-во часов	**102**	**10**	

РАЗВЕРНУТОЕ ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

из расчёта 3 часа в неделю по учебнику: Макарычев, Ю. Н. Алгебра: учебник для 7 класса общеобразовательных учреждений / Ю. Н. Макарычев, К. И. Нешков, Н. Г. Миндюк, С. Б. Суворова; под ред. С. А. Теляковского. - М.: Просвещение, 2015

Развёрнутое тематическое планирование представляет собой основное содержание всех разделов программы и тем занятий, изучаемых в данном классе (параллели), с указанием количества часов и домашним заданием.

№ урока	Наименование темы	Кол-во часов	Форма контроля	Тип урока	Характеристика основных видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)	Домашнее задание
	Фаза запуска	**3**				
1	Повторение. Делимость чисел. Действия с обыкновенными дробями	1	ФР	Урок обобщающего повторения		стр.240-241
2	Повторение. Действия с десятичными дробями. Положительные и отрицательные числа.	1	ФР	Урок обобщающего повторения		стр.242-243, №1, 4, 6 оставшиеся буквы, 16
3	Повторение. Пропорции. Решение уравнений.	1	ФР	Урок обобщающего повторения		стр.243-244, №237, 240,241 оставшиеся буквы, 15
	Фаза постановки и решения системы учебных задач					
	Глава 1. **Выражения. Тождества. Уравнения.**					
	***§ 1.* Выражения**	**5**			**Выполнять** элементарные знаково-символические действия: **применять**	
4	п.1. Числовые выражения	1	ФР	Урок освоения новых знаний		п.1 №3, 5в,е,и, 10, 13
5	п.2. Выражения с переменными	1	ФР	Урок ознакомления с новым		п.2 №21,24а,б, 25,30

				материалом	буквы для обозначения чисел, для записи общих утверждений; **составлять** буквенные выражения по условиям, заданным словесно, рисунком или чертежом; **преобразовывать** алгебраические суммы и произведения **(выполнять** приведение подобных слагаемых, раскрытие скобок, упрощение произведений). **Вычислять** числовое значение буквенного выражения; **находить** область допустимых значений перемен-ных в выражении.	
6	п.2. Выражения с переменными	1		Урок закрепления знаний		п.2 №28, 42, 44, 46
7	п.3. Сравнение значений выражений	1	СР	Урок коррекции знаний и открытия нового знания		п.3 №48, 53, 58, 214
	***§ 2.* Преобразование выражений**	**5**				
8	п.4. Свойства действий над числами	1	ФР	Урок освоения новых знаний		п.4 № 72, 73, 78, 80
9	п.5. Тождества. Тождественные преобразования выражений	1		Урок ознакомления с новым материалом		п.5 №90, 93, 97, 102б,в
10	п.5. Тождества. Тождественные преобразования выражений	1		Урок обобщения и систематизации знаний		п.5 №79, 102а,г, 107б, 231
11	***Контрольная работа № 1 по теме «Выражения и тождества»***	**1**	***КР***	***Урок проверки и оценки знаний***		***Контрольные вопросы с.16, 25***
12	Анализ контрольной работы. Решение задач	1		Урок коррекции знаний		§1-2,№207, 213в,г, 223, 230
	***§ 3.* Уравнения с одной переменной**	**6**				
13	п.6. Уравнение и его корни	1	ФР	Урок открытия нового знания		п.6 № 113, 118, 122, 125
14	п.7. Линейное уравнение с одной переменной	1		Урок освоения новых знаний		п.7 №129з,к,м, 130а-г,132а,г, 142

<table>
<tr><td>15</td><td>п.7. Линейное уравнение с одной переменной</td><td>1</td><td>МД</td><td>Комбинированный урок</td><td rowspan="11">Распознавать линейные уравнения.
Решать линейные уравнения.
Решать текстовые задачи алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путем составления уравнения; решать составленное уравнение; интерпретировать результат.
Извлекать информацию из таблиц и диаграмм, вы-полнять вычисления по табличным данным.
Определять по диаграммам наибольши</td><td>п.7 №132б,в, 133а,в, 137, 244</td></tr>
<tr><td>16</td><td>п.8. Решение задач с помощью уравнений</td><td>1</td><td>ФР</td><td>Урок ознакомления с новым материалом</td><td>п.8 №148, 150, 153, 156</td></tr>
<tr><td>17</td><td>п.8. Решение задач с помощью уравнений</td><td>1</td><td></td><td>Урок формирования и применения знаний умений и навыков</td><td>п.8 №145, 151, 158, 165</td></tr>
<tr><td>18</td><td>п.8. Решение задач с помощью уравнений</td><td>1</td><td>СР</td><td>Комбинированный урок</td><td>п.8 №159-161, 163</td></tr>
<tr><td></td><td>§ 4. Статистические характеристики</td><td>6</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>19</td><td>п.9. Среднее арифметическое, размах, мода.</td><td>1</td><td></td><td>Урок открытия нового знания</td><td>п.9 №169, 172, 174, 175</td></tr>
<tr><td>20</td><td>п.9. Среднее арифметическое, размах, мода.</td><td>1</td><td></td><td>Урок закрепления знаний</td><td>п.9 №177, 179, 182, 183</td></tr>
<tr><td>21</td><td>п.10. Медиана как статистическая характеристика</td><td>1</td><td></td><td>Урок освоения новых знаний</td><td>п.10 №187, 191, 193, 195</td></tr>
<tr><td>22</td><td>п.10. Медиана как статистическая характеристика</td><td>1</td><td></td><td>Урок обобщения и систематизации знаний</td><td>п.10 №189, 190, 194, 248</td></tr>
<tr><td>23</td><td>Контрольная работа № 2 по теме «Уравнения»</td><td>1</td><td>КР</td><td>Урок проверки и оценки знаний</td><td>Контрольные вопросы с.35, 46</td></tr>
<tr><td>24</td><td>Анализ контрольной работы.
п.11. Формулы (Из рубрики «Для тех, кто</td><td>1</td><td></td><td>Урок коррекции знаний и открытия</td><td>§3-4, п.11 №198, 200, 202, 204</td></tr>
</table>

	хочет знать больше»)			нового знания	е и наименьшие данные, **сравнивать** величины. **Представлять** информацию в виде таблиц, столбчатых и круговых диаграмм, в том числе с помощью компьютерных программ. **Приводить** примеры числовых данных (цена, рост, время на дорогу и т. д.), **находить** среднее арифмети-ческое, размах числовых наборов. **Приводить** содержательные примеры использования средних для описания данных (уровень воды в водоеме, спортивные	

					показатели, определение границ климатических зон).	
	Глава 2. Функции					
	***§ 5.* Функции и их графики**	**5**			**Вычислять** значения функций, заданных формулами (при необходимости **использовать** калькулятор); **со-ставлять** таблицы значений функций. **Строить** по точкам графики функций. **Описывать** свойства функции на основе ее графического представ-ления. **Моделировать** реальные зависимости и формулами и графиками. **Читать** графики реальных	
25	п.12. Что такое функция	1		Урок ознакомления с новым материалом		п.12 №259, 262, 264,265
26	п.13. Вычисление значений функции по формуле	1		Урок открытия нового знания		п.13 №268, 277, 279, 281
27	п.13. Вычисление значений функции по формуле	1		Урок закрепления знаний		п.13 №270, 274, 275, 282
28	п.14. График функции	1	ФР	Урок освоения новых знаний		п.14 №286, 289, 292, 294а,б
29	п.14. График функции	1	МД	Комбинированный урок		п.14 №287, 291, 294в,г, 351
	***§ 6.* Линейная функция**	**6**				
30	п.15. Прямая пропорциональность и ее график	1		Урок ознакомления с новым материалом		п.15 № 300а,в,д, 302, 304, 307
31	п.15. Прямая пропорциональность и ее график	1	МД	Комбинированный урок		п.15 №308, 309, 312, 367
32	п.16. Линейная функция и ее график	1	ФР	Урок открытия нового знания		п.16 №318, 319б,ж, 326, 359
33	п.16. Линейная функция и ее график	1		Урок обобщения и		п.16 №320,327, 332, 336

				систематизации знаний	зависимостей. **Использовать** функциональную символику для записи разнообразных фактов, связанных с рассматриваемыми функциями, обогащая опыт выполнения знаково-символических действий. **Строить** речевые конструкции с использованием функциональной терминологии. **Использовать** компьютерные программы для построения графиков функций, для исследования положения на координатной плоскости графиков функций в	
34	***Контрольная работа № 3 по теме ≪Функции≫***	***1***	***КР***	***Урок проверки и оценки знаний***		***Контрольные вопросы с.69, 83***
35	Анализ контрольной работы. п.17. Задание функции несколькими формулами (*Из рубрики «Для тех, кто хочет знать больше»*)	1		Урок коррекции знаний и открытия нового знания		§5-6, п.17 №341а, 342б, 344, 346

					за-висимости от значений коэффициентов, входящих в формулу. **Распознавать** виды изучаемых функций. **Показывать** схематически положение на координатной плоскости графиков функций.	
	Глава 3. Степень с натуральным показателем					
	***§ 7.* Степень и ее свойства**	**4**			**Описывать** множество целых чисел, множество ра-циональных чисел, соотношение между этими множе-ствами. **Сравнивать** и **упорядочивать** рациональные числа,	
36	п.18. Определение степени с натуральным показателем	1	ФР	Урок освоения новых знаний		п.18 № 377, 382, 387, 391а
37	п.19. Умножение и деление степеней	1		Урок формирования и применения знаний умений и навыков		п.19 №406, 409, 411, 415, 422
38	п.20. Возведение в степень произведения и степени	1		Урок ознакомления с новым материалом		п.20 №426, 429, 433, 439

<table>
<tr><td>39</td><td>п.20. Возведение в степень произведения и степени</td><td>1</td><td>МД</td><td>Комбинированный урок</td><td rowspan="9">выполнять вычисления с рациональными числами, вы-числять значения степеней с целым показателем.

Формулировать определение квадратного корня из числа. Использовать график функции

$y = x^2$ для нахож-дения квадратных корней. Вычислять точные и прибли-женные значения корней, используя при необходимости калькулятор; проводить оценку квадратных корней.

Формулировать определение корня третьей степени;</td><td>п.20 №441, 443, 449,453</td></tr>
<tr><td></td><td>§ 8. Одночлены</td><td>7</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>40</td><td>п.21. Одночлен и его стандартный вид</td><td>1</td><td></td><td>Урок открытия нового знания</td><td>п.21 № 457, 460, 462, 454</td></tr>
<tr><td>41</td><td>п.22. Умножение одночленов. Возведение одночлена в степень</td><td>1</td><td>ФР</td><td>Урок освоения новых знаний</td><td>п.22 №466,469, 474, 477</td></tr>
<tr><td>42</td><td>п.22. Умножение одночленов. Возведение одночлена в степень</td><td>1</td><td>МД</td><td>Комбинированный урок</td><td>п.22 №472, 475, 478, 483</td></tr>
<tr><td>43</td><td>п.23. Функции y = x^2 и y = x^3 и их графики</td><td>1</td><td></td><td>Урок ознакомления с новым материалом</td><td>п.23 №486, 491, 494б, 497</td></tr>
<tr><td>44</td><td>п.23. Функции y = x^2 и y = x^3 и их графики</td><td>1</td><td></td><td>Урок обобщения и систематизации знаний</td><td>п.23 №489, 492, 496а, 499</td></tr>
<tr><td>45</td><td>Контрольная работа № 4 по теме ≪Степень с натуральным показателем≫</td><td>1</td><td>КР</td><td>Урок проверки и оценки знаний</td><td>Контрольные вопросы с.108, 118</td></tr>
<tr><td>46</td><td>Анализ контрольной работы. О простых и составных числах (Из рубрики «Для тех, кто хочет знать больше»)</td><td>1</td><td></td><td>Урок коррекции знаний и открытия нового знания</td><td>§7-8, п.24 №504б, 505б, 508, 513</td></tr>
</table>

					находить значения кубических корней	
	Глава 4. Многочлены					
	§ 9. **Сумма и разность многочленов**	**3**			**Формулировать, записывать** в символической форме и **обосновывать** свойства степени с натуральным по-казателем; **применять** свойства степени для преобразо-вания выражений и вычислений. **Выполнять** действия с многочленами. **Выполнять** разложение многочленов на множители. **Распознавать** квадратный трехчлен, **выяснять**	
47	п.25. Многочлен и его стандартный вид	1		Урок открытия нового знания		п.25 №569, 571, 572, 583
48	п.26. Сложение и вычитание многочленов	1	ФР	Урок освоения новых знаний		п.26 №586, 588, 589, 592
49	п.26. Сложение и вычитание многочленов	1	МД	Комбинированный урок		п.26 №596, 598, 603, 605а,б,д,е
	§ 10. **Произведение одночлена и многочлена**	**7**				
50	п.27. Умножение одночлена на многочлен	1	ФР	Урок ознакомления с новым материалом		п.27 № 617, 619, 623, 624
51	п.27. Умножение одночлена на многочлен	1		Урок формирования и применения знаний умений и навыков		п.27 №628, 632, 634, 642
52	п.27. Умножение одночлена на многочлен	1	МД	Комбинированный урок		п.27 №631,635, 636, 643
53	п.28. Вынесение общего множителя за скобки	1	ФР	Урок открытия нового знания		п.28 №656, 658, 660, 662
54	п.28. Вынесение общего множителя за скобки	1		Урок обобщения и систематиз		п.28 №667, 669, 670, 754а,б,д

				ации знаний	возмож-ность разложения на множители, **представлять** квадрат-ный трехчлен в виде произведения линейных множителей. **Применять** различные формы самоконтроля при вы-полнении преобразований.	
55	***Контрольная работа № 5 по теме «Сумма и разность многочленов. Многочлены и одночлены»***	***1***	***КР***	***Урок проверки и оценки знаний***		***Контрольные вопросы с.134, 145***
56	Анализ контрольной работы. Решение задач	1		Урок коррекции знаний		§9-10 №741, 743, 745в,г, 762
	***§ 11.* Произведение многочленов**	**7**				
57	п.29. Умножение многочлена на многочлен	1	ФР	Урок освоения новых знаний		п.29 № 678, 681, 684, 706
58	п.29. Умножение многочлена на многочлен	1		Урок закрепления знаний		п.29 №679, 687, 695, 705
59	п.29. Умножение многочлена на многочлен	1	МД	Комбинированный урок		п.29 №691, 698, 701, 703
60	п.30. Разложение многочлена на множители способом группировки	1	ФР	Урок ознакомления с новым материалом		п.30 №710, 712, 714, 715
61	п.30. Разложение многочлена на множители способом группировки	1		Урок обобщения и систематизации знаний		п.30 №717, 720, 786, 793
62	***Контрольная работа № 6 по теме «Произведение многочленов»***	***1***	***КР***	***Урок проверки и оценки знаний***		***Контрольные вопросы с.152, квадраты и кубы чисел***
63	Анализ контрольной работы. п.31. Деление с остатком. (*Из рубрики «Для тех, кто хочет знать больше»*)	1		Урок коррекции знаний и открытия нового знания		§11, п.31 №725, 730,733, 781
	Глава 5. Формулы сокращенного					

	умножения					
	§ 12. **Квадрат суммы и квадрат разности**	**5**			**Выполнять** действия с многочленами. **Выводить** формулы сокращенного умножения, **применять** их в преобразованиях выражений и вычислениях. **Выполнять** разложение многочленов на множители. **Распознавать** квадратный трехчлен, **выяснять** возможность разложения на множители, **представлять** квадратный трехчлен в виде произведения линейных	
64	п.32. Возведение в квадрат и в куб суммы и разности двух выражений	1	ФР	Урок открытия нового знания		п.32 №800, 804, 806, 832
65	п.32. Возведение в квадрат и в куб суммы и разности двух выражений	1		Урок формирования и применения знаний умений и навыков		п.32 №809, 812, 816, 820
66	п.33. Разложение на множители с помощью формул квадрата суммы и квадрата разности	1		Урок освоения новых знаний		п.33 №834, 836, 838, 852
67	п.33. Разложение на множители с помощью формул квадрата суммы и квадрата разности	1		Урок закрепления знаний		п.33 №839, 840б,в, 843, 845
68	п.33. Разложение на множители с помощью формул квадрата суммы и квадрата разности	1	СР	Комбинированный урок		п.33 №846, 847, 851, 968
	§ 13. **Разность квадратов. Сумма и разность кубов**	**7**				
69	п.34. Умножение разности двух выражений на их сумму	1	ФР	Урок ознакомления с новым материалом		п.34 №855, 857, 861, 863
70	п.34. Умножение разности двух выражений на их сумму	1		Урок формирования и применения знаний умений и навыков		п.34 №865, 869а,б,ж,з, 873а,б,ж,з, 876
71	п.35. Разложение разности квадратов на множители	1		Урок открытия нового знания		п.35 №881б,г,е, 884, 886, 888

72	п.35. Разложение разности квадратов на множители	1	МД	Комбинированный урок	множителей. **Применять** различные формы самоконтроля при выполнении преобразований	п.35 №891, 893, 895, 897
73	п.36. Разложение на множители суммы и разности кубов	1		Урок освоения новых знаний, обобщения и систематизации знаний		п.36 №906, 908, 911, 914
74	***Контрольная работа № 7 по теме «Формулы сокращенного умножения»***	***1***	***КР***	***Урок проверки и оценки знаний***		***Контрольные вопросы с.172, 182***
75	Анализ контрольной работы. Решение задач	1		Урок коррекции знаний		§12-13 №917, 971, 981, 986
	§ 14. **Преобразование целых выражений**	**6**				
76	п.37. Преобразование целого выражения в многочлен	1	ФР	Урок ознакомления с новым материалом		п.37 №921-923, 931
77	п.37. Преобразование целого выражения в многочлен	1		Урок формирования и применения знаний умений и навыков		п.37 №926, 928, 930, 932
78	п.38. Применение различных способов для разложения на множители	1	ФР	Урок открытия нового знания		п.38 №936, 938, 939, 942
79	п.38. Применение различных способов для разложения на множители	1		Урок обобщения и систематизации знаний		п.38 №945, 947, 950, 954
80	***Контрольная работа № 8 по теме «Преобразование целых***	***1***	***КР***	***Урок проверки и оценки знаний***		***Контрольные вопросы с.190, №1024***

	выражений»					
81	Анализ контрольной работы. Возведение двучлена в степень (*Из рубрики «Для тех, кто хочет знать больше»*)	1		Урок коррекции знаний и открытия нового знания		§14, п.39 №959, 961, 963, 1017
	Глава 6. Системы линейных уравнений					
	§ 15. **Линейные уравнения с двумя переменными и их системы**	**5**			**Определять,** является ли пара чисел решением данного уравнения с двумя переменными; **приводить** примеры решения уравнений с двумя переменными. **Решать** задачи, алгебраической моделью которых является уравнение с двумя переменными; **находить** целые решения путем перебора. **Решать** системы двух уравнений	
82	п.40. Линейное уравнение с двумя переменными	1	ФР	Урок освоения новых знаний		п.40 №1028, 1031, 1033, 1038
83	п.41. График линейного уравнения с двумя переменными	1		Урок ознакомления с новым материалом		п.41 №1043, 1044. 1046, 1052
84	п.41. График линейного уравнения с двумя переменными	1				п.41 №1049, 1054, 1055, 1067
85	п.42. Системы линейных уравнений с двумя переменными	1		Урок открытия нового знания		п.42 №1057, 1060а,б, 1062а,в,д, 1066
86	п.42. Системы линейных уравнений с двумя переменными	1	МД	Комбинированный урок		п.42 №1061, 1062б,г,е, 1065, 1080
	§ 16. **Решение систем линейных уравнений**	**9**				
87	п.43. Способ подстановки	1	ФР	Урок освоения новых знаний		п.43 № 1068, 1070, 1072, 1074
88	п.43. Способ подстановки	1		Урок закрепления знаний		п.43 №1076, 1077в,г, 1079, 1168а,б

<table>
<tr><td>89</td><td>п.44. Способ сложения</td><td>1</td><td></td><td>Урок ознакомления с новым материалом</td><td rowspan="7">с двумя переменными, указанные в содержании.
Решать текстовые задачи алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путем составления системы уравнений; решать составленную систему уравнений; интерпретировать результат.
Строить графики уравнений с двумя переменными.
Конструировать эквивалентные речевые высказывания с использованием алгебраического и</td><td>п.44 №1082, 1084а-в, 1088, 1092</td></tr>
<tr><td>90</td><td>п.44. Способ сложения</td><td>1</td><td>МД</td><td>Комбинированный урок</td><td>п.44 №1089, 1094а-в, 1095а,б, 1097</td></tr>
<tr><td>91</td><td>п.45. Решение задач с помощью систем уравнения</td><td>1</td><td>ФР</td><td>Урок открытия нового знания</td><td>п.45 №1099,1101, 1103, 1125</td></tr>
<tr><td>92</td><td>п.45. Решение задач с помощью систем уравнения</td><td>1</td><td></td><td>Урок формирования и применения знаний умений и навыков</td><td>п.45 №1108, 1112, 1118, 1124</td></tr>
<tr><td>93</td><td>п.45. Решение задач с помощью систем уравнения</td><td>1</td><td></td><td>Урок обобщения и систематизации знаний</td><td>п.45 №1107,1171, 1172в,г, 1173б</td></tr>
<tr><td>94</td><td>Контрольная работа № 9 по теме «Системы линейных уравнений и их решения»</td><td>1</td><td>КР</td><td>Урок проверки и оценки знаний</td><td>Контрольные вопросы с.211, 223</td></tr>
<tr><td>95</td><td>Анализ контрольной работы. Линейные неравенства с двумя переменными и их системы (Из рубрики «Для тех, кто хочет знать больше»)</td><td>1</td><td></td><td>Урок коррекции знаний и открытия нового знания</td><td>§15-16, п.46 №1130, 1132, 1134, 1136</td></tr>
</table>

					геометрического языков. **Решать** и **исследовать** уравнения и системы уравнений на основе функционально-графических представлений уравнений	
	Рефлексивная фаза (итоговое повторение, демонстрация личных достижений)					
	Повторение	***6***				
96	Функции	1	ФР	Урок обобщающего повторения	**Знать** материал, изученный в курсе математики за 7 класс **Уметь** применять полученные знания на практике. **Уметь** логически мыслить, отстаивать свою точку зрения и выслушивать мнение других, работать в команде.	§5-6 №360, 367, 372а,в, 566
97	Одночлены. Многочлены	1	ФР	Урок обобщающего повторения		§7-11 №560, 751, 753, 765
98	Формулы сокращенного умножения	1	ФР	Урок обобщающего повторения		§12-14 №980, 982, 989, 1098
99	Системы линейных уравнений	1	ФР	Урок обобщающего повторения		§15-16 №1168в-е. 1170, 1175, 1180
100	***Контрольная работа № 10 (итоговая)***	***1***	***КР***	***Урок проверки и оценки знаний***		***Не задано***
101	Анализ контрольной работы. Решение задач	1		Урок коррекции знаний		***Презентации***

102	***Урок занимательной математики***	1		Урок обобщающего повторения		***Не задано***
	Итого часов	102				

****В течение года возможны коррективы тематического планирования, связанные с объективными причинами.**

Описание материально-технического обеспечения образовательного процесса

Литература для учащихся

1. Алгебра. Тесты для промежуточной аттестации. 7-8 класс. Под редакцией Ф.Ф.Лысенко. Ростов-на-Дону: Легион,2007
2. *Алтынов П.И.* Алгебра. Тесты. 7-9 классы: Учебно-метод. пособие. П.И.Алтынов. – М.: Дрофа, 1997
3. *Алтынов П.И.* Контрольные и зачётные работы по алгебре. 7 кл.: К учебнику «Алгебра. Учебник для 7 кл. Под ред. С.А.Теляковского». – М.: Издательство «Экзамен», 2004
4. *Альхова З.Н.* Проверочные работы с элементами тестирования по алгебре. 7 класс. – Саратов: «Лицей», 2001
5. Голобородько В.В., *Ершова А.П.* и др. Алгебра. Геометрия: Самостоятельные и контрольные работы в 7 классе. М.: Илекса, 2015
6. Макарычев, Ю. Н. Алгебра: учебник для 7 класса общеобразовательных учреждений / Ю. Н. Макарычев, К. И. Нешков, Н. Г. Миндюк, С. Б. Суворова; под ред. С. А. Теляковского. - М.: Просвещение, 2015.
7. *Звавич, Л. И.* Дидактические материалы по алгебре. 7 класс / Л. И. Звавич, Л. В. Кузнецова, С. Б. Суворова. - М.: Просвещение, 2015.
8. *Звавич Л.И., Шляпочник Л.Я.* Контрольные и проверочные работы по алгебре. 7-9 кл.: Методическое пособие. – М.: Дрофа, 2000
9. *Иванов А.П.* Тесты для систематизации знаний по математике (7 класс): Учебное пособие. – Пермь: Изд-во Пермского ун-та, 2008
10. *Левитас Г.Г.* Математические диктанты. Алгебра и начала анализа. 7-11 классы. Дидактические материалы. – М.: «Илекса», 2006
11. *Макарычев Ю.Н.*, *Миндюк Н.Г.* Алгебра: Элементы статистики и теории вероятностей. 7–9 классы. М.: Просвещение, 2008.
12. *Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С.* Алгебраический тренажёр: Пособие для школьников и абитуриентов. – М.: Илекса, 2003

Литература для учителя

Основная

1. Алгебра. Тесты для промежуточной аттестации. 7-8 класс. Под редакцией Ф.Ф.Лысенко. Ростов-на-Дону: Легион,2007
2. *Алтынов П.И.* Алгебра. Тесты. 7-9 классы: Учебно-метод. пособие. П.И.Алтынов. – М.: Дрофа, 1997

3. *Алтынов П.И.* Контрольные и зачётные работы по алгебре. 7 кл.: К учебнику «Алгебра. Учебник для 7 кл. Под ред. С.А.Теляковского». – М.: Издательство «Экзамен», 2004
4. *Альхова З.Н.* Проверочные работы с элементами тестирования по алгебре. 7 класс. – Саратов: «Лицей», 2001
20. *Арутюнян Е.Б., Волович М.Б., Глазков Ю.А., Левитас Г.Г.* Математические диктанты для 5-9 классов: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1991
5. *Асмолов А.Г.* Системно-деятельностный подход к разработке стандартов нового поколения. М.: Педагогика, 2009.
6. *Буланова Л.М., Дудницин Ю.П., Доброва О.Н. и др*. Проверочные задания по математике для учащихся 5-8 и 10 классов средней школы: Пособие для учителя.– М.:Просвещение,1992

7. *Бурмистрова Т.А.* Алгебра: Сборник рабочих программ. 7–9 классы. Пособие для учителей общеобразовательных учреждений. М.: Просвещение, 2011.
8. *Голобородько В.В.*, *Ершова А.П.* и др. Алгебра. Геометрия: Самостоятельные и контрольные работы в 7 классе. М.: Илекса, 2015.
9. *Дудницын Ю.П.*, *Кронгауз Л.В.* Алгебра: Тематические тесты. 7 класс. М.: Просвещение, 2011.
10. *Дюмина Т.Ю., Махонина А.А.* Алгебра: порочные планы по учебнику .Н.Макарычева. Волгоград, Издательство «Учитель». 2010
11. *Жохов В.И.*, *Крайнева Л.Б.* Уроки алгебры в 7 классе: Книга для учителей. М.: Просвещение, 2011.
12. *Звавич Л.И.*, *Кузнецова Л.В.*, *Суворова С.Б.* и др. Алгебра: Дидактические материалы. 7 класс. М.: Просвещение, 2015.
13. *Звавич Л.И., Шляпочник Л.Я.* Контрольные и проверочные работы по алгебре. 7-9 кл.: Методическое пособие. – М.: Дрофа, 2000
14. *Иванов А.П.* Тесты для систематизации знаний по математике (7 класс): Учебное пособие. – Пермь: Изд-во Пермского ун-та, 2008
15. *Ковалёва Г.И.* Уроки математики в 7 классе. Поурочные планы. – Волгоград, издательство «Братья Гринины», 2002
16. Концепция Федеральных государственных образовательных стандартов общего образования / Под ред. А.М. Кондакова, А.А. Кузнецова. М.: Просвещение, 2008.
17. *Левитас Г.Г.* Математические диктанты. Алгебра и начала анализа. 7-11 классы. Дидактические материалы. – М.: «Илекса», 2006
18. *Макарычев, Ю. Н.* Алгебра: учебник для 7 класса общеобразовательных учреждений / Ю. Н. Макарычев, К. И. Нешков, Н. Г. Миндюк, С. Б. Суворова; под ред. С. А. Теляковского. - М.: Просвещение, 2013.
19. *Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г. , Суворова С.Б.* Изучение алгебры в 7–9 классах: Пособие для учителей. М.: Просвещение, 2011.
20. *Макарычев Ю.Н.*, *Миндюк Н.Г.* Алгебра: Элементы статистики и теории вероятностей. 7–9 классы. М.: Просвещение, 2008.
21. *Макарычев Ю.Н.*, *Миндюк Н.Г.* и др. Алгебра: Учебник для 7 класса общеобразовательных учреждений. М.: Просвещение, 2013.
22. *Мартышова Л.И.* Алгебра: Контрольно-измерительные материалы. 7 класс. М.: ВАКО, 2011.
23. *Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С*. Алгебраический тренажёр: Пособие для школьников и абитуриентов. – М.: Илекса, 2003
24. *Миндюк* Н.Г. Алгебра. Рабочие программы. Предметная линия учебников Ю.Н. Макарычева и др. 7–9 классы. М.: Просвещение, 2012.
25. *Миндюк Н.Г.*, *Шлыкова И.С.* Алгебра: Рабочая тетрадь. 7 класс. М.: Просвещение, 2012.
26. Национальная образовательная инициатива ≪Наша новая школа≫: [Электронный документ]. Режим доступа: http://mon.gov.ru/dok/akt/6591
27. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 29.12.2010 № 189 ≪Санитарноэпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях≫ (СанПиН 2.4.2.2621–10).
28. Приказ Министерства образования и науки РФ от 24.11.2011 № МД 1552/03 ≪Рекомендации по

оснащению общеобразовательных учреждений учебным
и учебно-лабораторным оборудованием, необходимым для реализации ФГОС основного общего образования, организации проектной деятельности, моделирования и технического творчества обучающихся≫.
29. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Основная школа. М.: Просвещение, 2011.
30. Примерные программы внеурочной деятельности / Под ред. В.А. Горского. М.: Просвещение, 2010.
31. Примерные программы основного общего образования. Математика. М.: Просвещение, 2010.
32. Приоритетный национальный проект ≪Образование≫: [Электронный документ]. Режим доступа: http://mon.gov.ru/pro/pnpo
33. *Рурукин А.Н.*, Лупенко Г.В., Масленникова И.А. Алгебра: Поурочные разработки. 7 класс. М.: ВАКО, 2013.
34. Система гигиенических требований к условиям реализации основной образовательной программы основного общего образования: [Электронный документ]. Режим доступа: http://standart.edu.ru
35. Федеральная целевая программа развития образования на 2011–2015 гг.: [Электронный документ]. Режим доступа: http://mon.gov.ru/press/news/8286
36. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. М.: Просвещение, 2010.
37. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ ≪Об образовании в Российской Федерации≫.
38. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий. Пособие для учителя / Под ред. А.Г. Асмолова.
М.: Просвещение, 2010.
39. Фундаментальное ядро содержания общего образования / Под ред. В.В. Козлова, А.М. Кондакова. М.: Просвещение, 2011.

Дополнительная

1. *Асмолов А.Г.* Как будем жить дальше? Социальные эффекты образовательной политики // Лидеры образования. 2007. № 7.
2. *Асмолов А.Г.* Стратегия социокультурной модернизации образования: на пути преодоления кризиса идентичности и построения гражданского общества // Вопросы образования. 2008. № 1.
3. *Асмолов А.Г.*, *Семенов А.Л.*, *Уваров А.Ю.* Российская школа и новые информационные технологии: взгляд в следующее десятилетие. М.: НексПринт, 2010.
5. *Вейцман Л.Р., Вейцман Р.Л.* Алгебра: Основные сведения школьного курса. – Донецк: ПКФ «БАО»,1997
6. Дистанционные образовательные технологии: проектирование и реализация учебных курсов / Под общ. ред. М.Б. Лебедевой. СПб.: БХВ-Петербург, 2010.
7. *Жильцова О.А.* Организация исследовательской и проектной деятельности школьников: дистанционная поддержка педагогических инноваций при подготовке
школьников к деятельности в сфере науки и высоких технологий. М.: Просвещение, 2007.
8. Журналы ≪Стандарты и мониторинг образования≫, 2011–2012.
9. *Заир-Бек С.И.*, *Муштавинская И.В.* Развитие критического мышления на уроке. М.: Просвещение, 2011.
10. *Звавич Л.И., Рязановский А.Р.* Алгебра в таблицах. 7-11 классы: Справочное пособие – М.: Дрофа, 1999
11. *Калбергенов Г.Е.* Математика в таблицах и схемах. – М.: «Лист», 1997
12. *Колягин Ю.М., Леонтьева М.Р., Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Руденко В.Н., Соколова А.В*. Сборник задач по алгебре. Для 6-8 кл. Пособие для учителей. – М.: Просвещение,1975
13. *Кузнецова Л.В. и др.* Алгебра: сб. заданий для подготовки к итоговой аттестации в 9 кл. / Л.В. Кузнецова, С.В. Суворова, Е.А. Бунимович и др. – М.: Просвещение, 2009;
14. *Ларичев П.А.* Сборник задач по алгебре для 6-8 классов. – М.: Просвещение, 1971
15.Математика в школе. Научно-теоретический и методический журнал

16. *Мордкович А.Г., Суходский А.М.* Справочник школьника по математике, 7-9 классы. Арифметика, тригонометрия, алгебра. – М.: «Аквариум», 1997
17. *Поливанова К.А.* Проектная деятельность школьников. М.: Просвещение, 2008.
18. Соломоник В.С., Милов П.Н. Сборник вопросов и задач по математике. – М.: «Высшая школа», 1973
19. Я иду на урок математики: 7 класс: Книга для учителя. – М.: Издательство «1 сентября», 2002;

Интернет-ресурсы

http://www.edu.ru - Федеральный портал Российское образование
http://www.school.edu.ru - Российский общеобразовательный портал
www.1september.ru - все приложения к газете «1сентября»
http://school-collection.edu.ru – единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
http://vschool.km.ru виртуальная школа Кирилла и Мефодия
http://mat-game.narod.ru/ математическая гимнастика
http://mathc.chat.ru/ математический калейдоскоп
http://www.rakurs230.ru/kangaroo/ Кенгуру Краснодар
http://www.it-n.ru/communities.aspx?cat_no=4510&tmpl=com – сеть творческих учителей/сообщество учителей математики
http://www.uroki.net/docmat.htm - для учителя математики, алгебры и геометрии
http://matematika-na5.narod.ru/ - математика на 5! Сайт для учителей математики
http://idppo.kubannet.ru/ ККИДППО
http://www.matematika-na.ru - Решение математических задач 5-6 классы.
http://4-8class-math-forum.ru - Детский Математический Форум для школьников 4 - 8 классов.
http://eidos.ru/ - Дистанционное образование: курсы, олимпиады, конкурсы, проекты, интернет-журнал "Эйдос". http://umnojenie.narod.ru/ - Способ умножения "треугольником".
http://www.mathprog.narod.ru - материалы по математике и информатике для учителей и учащихся средних школ, подготовленный учителем средней общеобразовательной школы Тишиным Владимиром.
http://kvant.mccme.ru/ - сайт Научно-популярного физико-математического журнала "Квант".
http://zaba.ru - сайт "Математические олимпиады и олимпиадные задачи".
http://comp-science.narod.ru - дидактические материалы по информатике и математике: материалы олимпиад школьников по программированию, подготовка к олимпиадам по программированию, дидактические материалы по алгебре и геометрии (6-9 кл.) в формате LaTeX и др.
http://www.school.mos.ru - сайт поможет школьнику найти необходимую информацию для подготовки к урокам, материал для рефератов и т.д.
http://www.history.ru/freemath.htm - бесплатные обучающие программы по математике для школьников.
http://www.uic.ssu.samara.ru/~nauka - сайт "Путеводитель В МИРЕ НАУКИ для школьников".
http://www.prosv.ru - сайт издательства «Просвещение» (рубрика «Математика»)
http://www.mnemozina.ru - сайт издательства Мнемозина (рубрика «Математика»)
http://www.drofa.ru - сайт издательства Дрофа (рубрика «Математика»)
http://www.center.fio.ru/som - методические рекомендации учителю-предметнику (представлены все школьные предметы). Материалы для самостоятельной разработки профильных проб и активизации процесса обучения в старшей школе.
http://www.edu.ru - Центральный образовательный портал, содержит нормативные документы Министерства, стандарты, информацию о проведение эксперимента.
http://www.internet-scool.ru - сайт Интернет – школы издательства Просвещение. Учебный план разработан на основе федерального базисного учебного плана для общеобразовательных учреждений РФ и представляет область знаний «Математика». На сайте представлены Интернет-уроки по алгебре и началам анализа и геометрии, с включают подготовку сдачи ЕГЭ .
http://catalog.alledu.ru/ - Все образование. Каталог ссылок
http://som.fio.ru/ - В помощь учителю. Федерация интернет-образования

http://www.school.edu.ru/catalog.asp?cat_ob_no=1165 - Российский образовательный портал. Каталог справочно-информационных источников
http://teacher.fio.ru/ - Учитель.ру – Федерация интернет-образования
http://allbest.ru/mat.htm - Электронные бесплатные библиотеки
http://en.edu.ru/db/sect/3217/3284 - Естественно-научный образовательный портал (учебники, тесты, олимпиады, контрольные)
http://mathem.by.ru/index.html - Математика online
http://comp-science.narod.ru/
http://matematika.agava.ru/
http://center.fio.ru/som/subject.asp?id=10000191
http://www.samara.fio.ru/resourse/teachelp.shtml#mate
http://refportal.ru/mathemaics/ Рефераты по математике
http://www.otbet.ru/ Делаем уроки вместе!

http://www. ipkps.bsu.edu.ru – Белгородский региональный институт повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов (см. раздел «Виртуальный методический кабинет»- Математика)
http://www.prosv.ru - сайт издательства «Просвещение» (рубрика «Математика»)
http:/www.mnemozina.ru - сайт издательства Мнемозина (рубрика «Математика»)
http:/www.drofa.ru - сайт издательства Дрофа (рубрика «Математика»)
http://www.profile-edu.ru - Рекомендации и анализ результатов эксперимента по профильной школе. Разработки элективных курсов для профильной подготовки учащихся. Примеры учебно-методических комплектов для организации профильной подготовки учащихся в рамках вариативного компонента
http://www.center.fio.ru/som - методические рекомендации учителю-предметнику (представлены все школьные предметы). Материалы для самостоятельной разработки профильных проб и активизации процесса обучения в старшей школе.
http://www.edu.ru - Центральный образовательный портал, содержит нормативные документы Министерства, стандарты, информацию о проведение эксперимента.
http://www.ed.gov.ru - На сайте представлена нормативная база: в хронологическом порядке расположены законы, указы, которые касаются как общих вопросов образования так и разных направлений модернизации.
http://www.apkro.redline.ru - Московская академия повышения квалификации. Кафедры представляют ряд разработок учебно-методических комплектов для профильной школы.
http://www.ege.edu.ru сервер информационной поддержки Единого государственного экзамена.
http://www.internet-scool.ru - сайт Интернет – школы издательства Просвещение. Учебный план разработан на основе федерального базисного учебного плана для общеобразовательных учреждений РФ и представляет область знаний «Математика». На сайте представлены Интернет-уроки по алгебре и началам анализа и геометрии, с включают подготовку сдачи ЕГЭ .
http://schools.keldysh.ru/sch1216/students/black_holes/Biografi_Evklid.htm - о Евклиде
http://www.krugosvet.ru/articles/27/1002759/1002759a1.htm - о Евклиде
http://www.den-za-dnem.ru/page.php?article=88 – "Школа день за днем"

1. Крупнейшие образовательные ресурсы:

Российское образование. Федеральный портал http://www.edu.ru/
Все образование. Каталог ссылок http://catalog.alledu.ru/
В помощь учителю. Федерация интернет-образования http://som.fio.ru/
Российский образовательный портал. Каталог справочно-информационных источников
http://www.school.edu.ru/catalog.asp?cat_ob_no=1165

Учитель.ру – Федерация интернет-образования http://teacher.fio.ru/
Общественный рейтинг образовательных электронных ресурсов
http://rating.fio.ru/current.php?program_type=2$subject_id=25$Submit=%E2%FB%E1%F0%E0%F2%FC
Интернет-ресурсы по обучающим программам Дистанционное обучение – проект «Открытый колледж» http://www.college.ru/indexGraph.php3

2. Каталоги

Электронные бесплатные библиотеки http://allbest.ru/mat.htm
Естественно-научный образовательный портал (учебники, тесты, олимпиады, контрольные) http://en.edu.ru/db/sect/3217/3284
Математика online http://mathem.by.ru/index.html

3. Методические материалы

http://comp-science.narod.ru/
http://matematika.agava.ru/
http://center.fio.ru/som/subject.asp?id=10000191
http://www.samara.fio.ru/resourse/teachelp.shtml#mate

4. Опыт работы

http://morozko1967.boom.ru/metod.htm
http://www.websib.ru/noos/math/metod.html
Форум http://pedsovet.alledu.ru/index/638
http://vivovoco.nns.ru/VV/PAPERS/ECCE/ARNOLD.HTM
http://archive.1september.ru/mat/2002/21/no21_1.htm

5. Модульное обучение

http://www.nsk.fio.ru/works/014/group3/matem.htm
http://www.baranovichy.by/teach/metod/plans/matem/maths3.htm
http://edu.yar.ru/russian/pedbank/sor_uch/math/mamont/isp.html
http://bspu.ab.ru/Journal/vestnik/ARHIW/N1_2001/nauch_konf/1_sekz/pavlova.html

6. Виртуальные шпаргалки

http://refportal.ru/mathemaics/ Рефераты по математике
http://www.otbet.ru/ Делаем уроки вместе!

7. Периодические издания в Интернет

http://archive.1september.ru/mat/
http://www.poisknews.ru/
http://www.ug.ru/
http://www.informika.ru/text/magaz/pedagog/title.html
http://www.aboutstudy.ru/magazine2.shtml

8. Разное

Методика преподавания математики http://methmath.chat.ru/
Сайт Бирюковой Светланы Сергеевны, учителя математики Гимназии №1576
сотрудника учебного центра Института теоретической и экспериментальной физики РАН http://sbiryukova.narod.ru/
Сайт Информационные технологии в образовании http://ito.edu.ru/index.html
Методобъединение учителей математики гимназии №528 г. Санкт-Петербурга http://school528.edu.nw.ru/math_mo/math_mo_index.htm
Сайт В.П. Федотова Международная Школьная Олимпиада www.vphedotov.narod.ru
Образовательная медиа-сеть Северо-западного округа Красноярского района. Методический кабинет медиа-сети. Математика. http://medianet.yartel.ru/medianet/guide/resourse.shtml
Сайт Колмогорова Андрея Николаевича http://kolmogorov.pms.ru
Каталог образовательных ресурсов - "Математика on-line" http://mathem.by.ru/index.html
Дидактические материалы по математике http://comp-science.narod.ru/didakt.html
Модульное обучение http://www.nsk.fio.ru/works/014/group3/modul10.htm

geometr.info "Мир геометрии" (старый адрес neive.by.ru - "Геометрический портал") - портал для школьников, абитуриентов и студентов (теория, задачи по геометрии). Разделы: *Теория* (Планиметрия, Стереометрия); Архив и Сборник - *примеры решения* 240 задач; Тестирование (2 маленьких теста с ответами); Тригонометрия (основные формулы, таблицы Брадиса и др.) Помощь в решении задач по геометрии (можно прислать задачу для решения) и др.

bymath.net - "Вся элементарная математика" Средняя математическая Интернет-школа. Темы: Арифметика, Алгебра, Геометрия, Тригонометрия, Функции и графики, Основы анализа, Множества, Вероятность, Аналитическая геометрия. Все темы содержат множество примеров с решениями.

school.msu.ru - школьный консультационный сайт "Математика" для информационной поддержки учителей и учеников. Раздел "Избранные задачи" - school.msu.ru . Некоторые не тривиальные задачи по Алгебре, Планиметрии, Стереометрии, Тригонометрии - подробно рассматривается их решение. Материалы 2006 года.
school.msu.ru - статья "Начала математического анализа в средней (базовой) школе" часть 1 и school.msu.ru часть 2.

math.ru - сайт Math.ru, учредитель - МЦНМО. На сайте - очень приличная Библиотека (лучше, чем на МЦНМО); Задачи - просто ссылка на другой проект МЦНМО problems.ru и на сайт zaba.ru - Матем. олимпиады; Учительская - перечни, постановления, стандарты.

college.ru - раздел "Открытого колледжа" - "Математика". Включает прекрасно иллюстрированные учебники: "Алгебра 2.6", "Планиметрия 2.5", "Стереометрия 2.5", "Функции и графики" (для открытия решения или доказательства использовать левую кнопку мышки). Раздел "Модели" (различные фигуры и их построение).

kvant.mccme.ru - Научно-популярный физико-математический журнал "Квант" Статьи, задачи с решениями, абитуриентам, олимпиады. Калейдоскоп "Кванта"; Школа в "Кванте". По страницам школьных учебников (математика). Математический кружок. Удобно воспользоваться "Указателем материалов по математике" kvant.mccme.ru

potential.org.ru - "Потенциал" - образовательный журнал для старшеклассников и учителей. Раздел "Математика".

mathnet.spb.ru - методические материалы, автор Гущин Д.Д.: Уравнения и неравенства с модулем.; Показательные уравнения и неравенства.; Материалы вступительных экзаменов по математике.; Некрасов В.Б. Вычисление расстояний и углов.

bobych.ru - Алгебра. Геометрия. Тригонометрия. (электронные учебники на Бобыч.ру. Читать разделами, скачать все сразу нельзя)

shevkin.ru - проект "Математика. Школа. Будущее". Сайт учителя
математики, канд. педагог. наук, автора учебников и пособий по математике Шевкина А.В. На сайте - множество актуальных статей, Консультации, Полезные советы, о подготовке к ЕГЭ и др.

graphfunk.narod.ru - "Графики функций" Небольшой сайт в помощь школьнику, изучающему графики функций: определения, примеры, задачник.

courier.com.ru - "Игра в обучение математике". Сборник нестандартных задач. Ю.А.Глазков. (арифметика, алгебра, геометрия, физика). Для учителей.

comp-science.narod.ru - Учителям информатики и математики и их любознательным ученикам (дидактические материалы по информатике и математике).

etudes.ru - сайт "Математические этюды" На сайте представлены этюды, выполненные с использованием современной компьютерной 3D-графики, увлекательно и интересно рассказывающие о математике и ее приложениях

methmath.chat.ru - Методика преподавания математики. Темы: Исследование функций, Тригонометрические неравенства, Преобразования графиков. Есть тесты для 7, 10 и 11кл.

courier.com.ru - для учителей. "Поурочное планирование учебного материала по математике" И.К.Варшавский. (геометрия 9кл., 10кл., алгебра и мат. анализ 11кл., математика 11кл.)
http://www.uroki.net

UROKI.NET - это огромное кол-во поурочных, календарных, тематических планов, разработок открытых уроков, классных часов, конспектов уроков, сценариев школьных и внешкольных мероприятий. Всё для учителя.

Газета «Математика» Издательского дома «Первое сентября»	**http://mat.1september.ru**
Математика в Открытом колледже	**http://www.mathematics.ru**
Math.ru: Математика и образование	**http://www.math.ru**

Московский центр непрерывного математического образования (МЦНМО)	http://www.mccme.ru
Allmath.ru — вся математика в одном месте	http://www.allmath.ru
EqWorld: Мир математических уравнений	http://eqworld.ipmnet.ru
Вся элементарная математика: Средняя математическая интернет-школа	http://www.bymath.net
Exponenta.ru: образовательный математический сайт	http://www.exponenta.ru
Геометрический портал	http://www.neive.by.ru
Графики функций	http://graphfunk.narod.ru
Дидактические материалы по информатике и математике	http://comp-science.narod.ru
Дискретная математика: алгоритмы (проект Computer Algorithm Tutor)	http://rain.ifmo.ru/cat/
ЕГЭ по математике: подготовка к тестированию	http://www.uztest.ru
Задачи по геометрии: информационно-поисковая система	http://zadachi.mccme.ru
Задачник для подготовки к олимпиадам по математике	http://tasks.ceemat.ru
Занимательная математика — школьникам (олимпиады, игры, конкурсы по математике)	http://www.math-on-line.com
Интернет-проект «Задачи»	http://www.problems.ru
этюды	http://www.etudes.ru
Математика on-line: справочная информация в помощь студенту	http://www.mathem.h1.ru
Математика в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online)	http://www.mathtest.ru
Математика для поступающих в вузы	http://www.matematika.agava.ru
Математика: Консультационный центр преподавателей и выпускников МГУ	http://school.msu.ru
Математика и программирование	http://www.mathprog.narod.ru
Математические олимпиады и олимпиадные задачи	http://www.zaba.ru
Международный математический конкурс «Кенгуру»	http://www.kenguru.sp.ru
Методика преподавания математики	http://methmath.chat.ru

Московская математическая олимпиада школьников	**http://olympiads.mccme.ru/mmo/**
Решебник.Ru: Высшая математика и эконометрика — задачи, решения	**http://www.reshebnik.ru**
Сайт элементарной математики Дмитрия Гущина	**http://www.mathnet.spb.ru**
Турнир городов — Международная математическая олимпиада для школьников	**http://www.turgor.ru**

Технические средства обучения

Мультимедийный компьютер.
Мультимедийный проектор.
Интерактивная доска

Оборудование класса

Стенка
Стол учительский
Ученические двухместные парты (в соответствии с санитарно-гигиеническими нормами)

Учебно-практическое и учебно-лабораторное оборудование

Доска магнитная
Комплект чертежных инструментов (классных и раздаточных): линейка, транспортир, угольник (30°, 60°, 90°), угольник (45°, 90°), циркуль.
Комплекты планиметрических и стереометрических тел (демонстрационных и раздаточных).
Комплект для моделирования (цветная бумага, картон, клей, ножницы, пластилин).

Рекомендуемые темы рефератов, проектов

1. Абсолютная и относительная погрешности
2. Стандартный вид числа
3. Магические квадраты
4. Сопряженные числа
5. Определители
6. Решение систем методом Гаусса
7. Решение систем методом Крамера
8. Математика и экономика
9. Рисунки на координатной плоскости
10. Решение уравнений и неравенств с модулем.
11. Математика в химии.

Контрольно-измерительные материалы

Контрольная работа №1 по теме «Преобразование выражений»

Вариант 1

1. Найдите значение выражения $6x - 8y$, при $x = 2/3$, $y = 5/8$.

2. Сравните значения выражений $-0,8x - 1$ и $0,8x - 1$ при $x = 6$.

3. Упростите выражение:

а) $2x - 3y - 11x + 8y$; б) $5(2a + 1) - 3$; в) $14x - (x - 1) + (2x + 6)$.

4. Упростите выражение и найдите его значение:

$-4\,(2,5a - 1,5) + 5,5a – 8$, при $a = -\ 2/9$.

5. Из двух городов, расстояние между которыми s км, одновременно навстречу друг другу выехали легковой автомобиль и грузовик и встретились через t ч. Скорость легкового автомобиля v км/ч. Найдите скорость грузовика. Ответьте на вопрос задачи, если $s = 200$, $t = 2$, $v = 60$.

6. Раскройте скобки: $3x - (5x - (3x - 1))$.

Вариант 2

1. Найдите значение выражения $16a + 2y$, при $a = 1/8$, $y = -\ 1/6$.

2. Сравните значения выражений $2 + 0,3a$ и $2 - 0,3a$, при $a = -\ 9$.

3. Упростите выражение:

а) $5a + 7b - 2a - 8b$; б) $3\,(4x + 2) - 5$; в) $20b - (b - 3) + (3b - 10)$.

4. Упростите выражение и найдите его значение:

$-6\,(0,5x - 1,5) - 4,5x – 8$, при $x = 2/3$.

5. Из двух городов одновременно навстречу друг другу выехали автомобиль и мотоцикл и встретились через t ч. Найдите расстояние между городами, если скорость автомобиля v_1 км/ч, а скорость мотоцикла v_2 км/ч. Ответьте на вопрос задачи, если: $t = 3$, $v_1 = 80$, $v_2 = 60$.

6. Раскройте скобки: $2p - (3p - (2p - c))$.

Контрольная работа №2 по теме «Уравнения с одной переменной»

Вариант 1

• 1. Решите уравнение:

а) $\frac{1}{3}x = 12$;

б) $6x - 10,2 = 0$;

в) $5x - 4,5 = 3x + 2,5$;

г) $2x - (6x - 5) = 45$.

• 2. Таня в школу сначала едет на автобусе, а потом идет пешком. Вся дорога у нее занимает 26 мин. Идет она на 6 мин дольше, чем едет на автобусе. Сколько минут она едет на автобусе?

3. В двух сараях сложено сено, причем в первом сарае сена в 3 раза больше, чем во втором. После того как из первого сарая увезли 20 т сена, а во второй привезли 10 т, в обоих сараях сена стало поровну. Сколько всего тонн сена было в двух сараях первоначально?

4. Решите уравнение $7x - (x + 3) = 3 (2x - 1)$.

Вариант 2

• 1. Решите уравнение:

а) $\frac{1}{6}x = 18$;

б) $7x + 11,9 = 0$;

в) $6x - 0,8 = 3x + 2,2$;

г) $5x - (7x + 7) = 9$.

• 2. Часть пути в 600 км турист пролетел на самолете, а часть проехал на автобусе. На самолете он проделал путь, в 9 раз больший, чем на автобусе. Сколько километров турист проехал на автобусе?

3. На одном участке было в 5 раз больше саженцев смородины, чем на другом. После того как с первого участка увезли 50 саженцев, а на второй посадили еще 90, на обоих участках саженцев стало поровну. Сколько всего саженцев было на двух участках первоначально?

4. Решите уравнение $6x - (2x - 5) = 2 (2x + 4)$

Контрольная работа №3 по теме «Линейная функция»

Вариант 1

• 1. Функция задана формулой $y = 6x + 19$. Определите:

а) значение y, если $x = 0,5$;

б) значение x, при котором $y = 1$;

в) проходит ли график функции через точку A (-2; 7).

• 2. а) Постройте график функции $y = 2x - 4$.

б) Укажите с помощью графика, чему равно значение y, при $x = 1,5$.

• 3. В одной и той же системе координат постройте графики функций: а) $y = -2x$; б) $y = 3$.

4. Найдите координаты точки пересечения графиков функций $y= 47x - 37$ и $y = -13x + 23$.

5. Задайте формулой линейную функцию, график которой параллелен прямой $y = 3x - 7$ и проходит через начало координат.

Вариант 2

• 1. Функция задана формулой $y = 4x - 30$. Определите:

а) значение y, если x = -2,5;

б) значение x, при котором y = -6;

в) проходит ли график функции через точку B (7; -3).

• 2. а) Постройте график функции $y = -3x + 3$.

б) Укажите с помощью графика, при каком значении x значение y равно 6.

• 3. В одной и той же системе координат постройте графики функций: а) $y = 0{,}5x$; б) $y = -4$.

4. Найдите координаты точки пересечения графиков функций $y= -38x + 15$ и $y = -21x - 36$.

5. Задайте формулой линейную функцию, график которой параллелен прямой $y = -5x + 8$ и проходит через начало координат.

Контрольная работа №4 по теме «Степень с натуральным показателем»

Вариант 1

• 1. Найдите значение выражения $1 - 5x^2$, при $x = -4$.

• 2. Выполните действия:

а) $y^7 \bullet y^{12}$; б) $y^{20} : y^5$; в) $(y^2)^8$; г) $(2y)^4$.

• 3. Упростите выражение: а) $-2ab^3 \bullet 3a^2 \bullet b^4$; б) $(- 2a^5b^2)^3$.

• 4. Постройте график функции $y = x^2$. С помощью графика определите значение y при $x = 1{,}5$; $x = -1{,}5$.

5. Вычислите: $\dfrac{25^2 \times 5^5}{5^7}$.

6. Упростите выражение: а) $2\dfrac{2}{3}x^2y^8 \bullet \left(-1\dfrac{1}{2}xy^3\right)^4$; б) $x^{n-2} \bullet x^{3-n} \bullet x$.

Вариант 2

• 1. Найдите значение выражения $-9p^3$, при $p = -\dfrac{1}{3}$.

• 2. Выполните действия: а) $c^3 \bullet c^{22}$; б) $c^{18} : c^6$; в) $(c^4)^6$; г) $(3c)^5$.

• 3. Упростите выражение: а) $-4x^5y^2 \bullet 3xy^4$; б) $(3x^2y^3)^2$.

• 4. Постройте график функции $y = x^2$. С помощью графика функции определите, при каких значениях x значение y равно 4.

5. Вычислите: $\dfrac{3^6 \times 27}{81^2}$.

6. Упростите выражение: а) $3\frac{3}{7}x^5y^6\cdot\left(-2\frac{1}{3}x^5y\right)^2$; б) $(a^{n+1})^2 : a^{2n}$.

Контрольная работа №5 по теме «Сумма, разность многочленов»

Вариант 1

• 1. Выполните действия:

а) $(3a - 4ax + 2) - (11a - 14ax)$; б) $3y^2(y^3 + 1)$.

• 2. Вынесите общий множитель за скобки:

а) $10ab - 15b^2$; б) $18a^3 + 6a^2$.

• 3. Решите уравнение $9x - 6(x - 1) = 5(x + 2)$.

• 4. Пассажирский поезд за 4 ч прошел такое же расстояние, какое товарный за 6 ч. Найдите скорость пассажирского поезда, если известно, что скорость товарного на 20 км/ч меньше.

5. Решите уравнение $\frac{3x-1}{6} - \frac{x}{3} = \frac{5-x}{9}$.

6. Упростите выражение $2a(a + b - c) - 2b(a - b - c) + 2c(a - b + c)$.

Вариант 2

• 1. Выполните действия:

а) $(2a^2 - 3a + 1) - (7a^2 - 5a)$; б) $3x(4x^2 - x)$.

• 2. Вынесите общий множитель за скобки:

а) $2xy - 3xy^2$; б) $8b^4 + 2b^3$.

• 3. Решите уравнение $7 - 4(3x - 1) = 5(1 - 2x)$.

• 4. В трех шестых классах 91 ученик. В 6 «А» на 2 ученика меньше, чем в 6 «Б», а в 6 «В» на 3 ученика больше, чем в 6 «Б». Сколько учащихся в каждом классе?

5. Решите уравнение $\frac{x-1}{5} = \frac{5-x}{2} + \frac{3x}{4}$.

6. Упростите выражение $3x(x + y + c) - 3y(x - y - c) - 3c(x + y - c)$.

Контрольная работа №6 по теме «Произведение многочленов»

Вариант 1

• 1. Выполните умножение:

а) $(c + 2)(c - 3)$; б) $(2a - 1)(3a + 4)$; в) $(5x - 2y)(4x - y)$; г) $(a - 2)(a^2 - 3a + 6)$.

• 2. Разложите на множители:

а) $a(a + 3) - 2(a + 3)$; б) $ax - ay + 5x - 5y$.

3. Упростите выражение $-0{,}1x(2x^2 + 6)(5 - 4x^2)$.

4. Представьте многочлен в виде произведения:

а) $x^2 - xy - 4x + 4y$; б) $ab - ac - bx + cx + c - 6$.

5. Из прямоугольного листа фанеры вырезали квадратную пластинку, для чего с одной стороны листа фанеры отрезали полосу шириной 2 см, а с другой, соседней, - 3 см. Найдите сторону получившегося квадрата, если известно, что его площадь на 51 см^2 меньше площади прямоугольника.

Вариант 2

• 1. Выполните умножение:

а) $(a - 5)(a - 3)$; б) $(5x + 4)(2x - 1)$; в) $(3p + 2c)(2p + 4c)$; г) $(6 - 2)(b^2 + 2b - 3)$.

• 2. Разложите на множители:

а) $x(x - y) + a(x - y)$; б) $2a - 2b + ca - cb$.

3. Упростите выражение $0{,}5x(4x^2 - 1)(5x^2 + 2)$.

4. Представьте многочлен в виде произведения:

а) $2a - ac - 2c + c^2$; б) $bx + by - x - y - ax - ay$.

5. Бассейн имеет прямоугольную форму. Одна из его сторон на 6 м больше другой. Он окружен дорожкой, ширина которой 0,5 м. Найдите стороны бассейна, если площадь окружающей его дорожки 15 м^2.

Контрольная работа №7 по теме «Формулы сокращенного умножения»

Вариант 1

• 1. Преобразуйте в многочлен:

а) $(y - 4)^2$; б) $(7x + a)^2$; в) $(5c - 1)(5c + 1)$; г) $(3a + 2b)(3a - 2b)$.

• 2. Упростите выражение $(a - 9)^2 - (81 + 2a)$.

• 3. Разложите на множители: а) $x^2 - 49$; б) $25x^2 - 10xy + y^2$.

4. Решите уравнение $(2 - x)^2 - x(x + 1{,}5) = 4$.

5. Выполните действия: а) $(y^2 - 2a)(2a + y^2)$; б) $(3x^2 + x)^2$; в) $(2 + m)^2(2 - m)^2$.

6. Разложите на множители: а) $4x^2y^2 - 9a^4$; б) $25a^2 - (a + 3)^2$; в) $27m^3 + n^3$.

Вариант 2

• 1. Преобразуйте в многочлен:

а) $(3a + 4)^2$; б) $(2x - b)^2$; в) $(b + 3)(b - 3)$; г) $(5y - 2x)(5y + 2x)$.

• 2. Упростите выражение $(c + b)(c - b) - (5c^2 - b^2)$.

• 3. Разложите на множители: а) $25y^2 - a^2$; б) $c^2 + 4bc + 4b^2$.

4. Решите уравнение $12 - (4 - x)^2 = x(3 - x)$.

5. Выполните действия: а) $(3x + y^2)(3x - y^2)$; б) $(a^3 - 6a)^2$; в) $(a - x)^2 (x + a)^2$.

6. Разложите на множители: а) $100a^4 - \frac{1}{9}b^2$; б) $9x^2 - (x - 1)^2$; в) $x^3 + y^6$.

Контрольная работа №8 по теме «Преобразование целых выражений»

Вариант 1

• 1. Упростите выражение:

а) $(x - 3)(x - 7) - 2x(3x - 5)$;

б) $4a(a - 2) - (a - 4)^2$;

в) $2(m + 1)^2 - 4m$.

• 2. Разложите на множители:

а) $x^3 - 9x$; б) $-5a^2 - 10ab - 5b^2$.

3. Упростите выражение $(y^2 - 2y)^2 - y^2(y + 3)(y - 3) + 2y(2y^2 + 5)$.

4. Разложите на множители:

а) $16x^4 - 81$; б) $x^2 - x - y^2 - y$.

5. Докажите, что выражение $x^2 - 4x + 9$, при любых значениях x принимает положительные значения.

Вариант 2

• 1. Упростите выражение:

а) $2x(x - 3) - 3x(x + 5)$;

б) $(a + 7)(a - 1) + (a - 3)^2$;

в) $3(y + 5)^2 - 3y^2$.

• 2. Разложите на множители:

а) $c^2 - 16c$; б) $3a^2 - 6ab + 3b^2$.

3. Упростите выражение $(3a - a^2)^2 - a^2(a - 2)(a + 2) + 2a(7 + 3a^2)$.

4. Разложите на множители:

а) $81a^4 - 1$; б) $y^2 - x^2 - 6x - 9$.

5. Докажите, что выражение $-a^2 + 4a - 9$ может принимать лишь отрицательные значения.

Контрольная работа №9 по теме «Системы линейных уравнений»

Вариант 1

• 1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 4x + y = 3, \\ 6x - 2y = 1. \end{cases}$$

•2. Банк продал предпринимателю г-ну Разину 8 облигаций по 2000 р. и 3000 р. Сколько облигаций каждого номинала купил г-н Разин, если за все облигации было заплачено 19000 р.?

3. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2\,(3x + 2y) + 9 = 4x + 21, \\ 2x + 10 = 3 - (6x + 5y). \end{cases}$$

4. Прямая $y = кx + b$ проходит через точки A (3; 8) и B (-4; 1). Напишите уравнение этой прямой.

5. Выясните, имеет ли решение система

$$\begin{cases} 3x - 2y = 7, \\ 6x - 4y = 1. \end{cases}$$

Вариант 2

• 1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 3x - y = 7, \\ 2x + 3y = 1. \end{cases}$$

• 2. Велосипедист ехал 2 ч по лесной дороге и 1 ч по шоссе, всего он проехал 40 км. Скорость его на шоссе была на 4 км/ч больше, чем скорость на лесной дороге. С какой скоростью велосипедист ехал по шоссе, и с какой по лесной дороге?

3. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2(3x - y) - 5 = 2x - 3y, \\ 5 - (x - 2y) = 4y + 16. \end{cases}$$

4. Прямая $y = kx + b$ проходит через точки A (5; 0) и B (-2; 21). Напишите уравнение этой прямой.

5. Выясните, имеет ли решения система и сколько:

$$\begin{cases} 5x - y = 11, \\ -10x + 2y = -22. \end{cases}$$

Итоговая контрольная работа по алгебре в 7 классе

Вариант 1

• 1. Упростите выражение:

а) $3a^2b \cdot (-5a^3b)$; б) $(2x^2y)^3$.

• 2. Решите уравнение $3x - 5(2x + 1) = 3(3 - 2x)$.

• 3. Разложите на множители:

а) $2xy - 6y^2$; б) $a^3 - 4a$.

• 4. Периметр треугольника *ABC* равен 50 см. Сторона *AB* на 2 см больше стороны *BC,* а сторона *AC* в 2 раза больше стороны *BC.* Найдите стороны треугольника.

5. Докажите, что верно равенство

$(a + c)(a - c) - b(2a - b) - (a - b + c)(a - b - c) = 0$.

6. На графике функции $y = 5x - 8$ найдите точку, абсцисс которой противоположна ее ординате.

Вариант 2

• 1. Упростите выражение:

а) $-2xy^2 \cdot 3x^3y^5$; б) $(-4ab^3)^2$.

• 2. Решите уравнение $4(1 - 5x) = 9 - 3(6x - 5)$.

• 3. Разложите на множители:

а) $a^2b - ab^2$; б) $9x - x^3$.

• 4. Турист прошел 50 км за 3 дня. Во второй день он прошел на 10 км меньше, чем в первый день, и на 5 км больше, чем в третий. Сколько километров проходил турист каждый день?

5. Докажите, что при любых значениях переменных верно равенство

$(x - y)(x + y) - (a - x + y)(a - x - y) - a(2x - a) = 0$.

6. На графике функции $y = 3x + 8$ найдите точку, абсцисса которой равна ее ординате.

Урок №1 ЧИСЛОВЫЕ ВЫРАЖЕНИЯ

Цели: ввести понятия числового выражения, значения числового выражения; формировать умение находить значение числового выражения, выполняя действия над числами и используя скобки.

Ход урока

I. Организационный момент

Устная работа.

Вычислите.

а) 13 – 18,5; б) –19 + 21,3; в) –14 – 71,03;

г) 17 – (–21,3); д) – (–3 – 2,8); е) $3 \cdot 15 - 7$;

ж) 12 – 16 : 4; з) $(15 - 2) \cdot (-3)$; и) $(-2) \cdot \frac{3}{4}$; к) $7 : \frac{7}{4}$.

II. Объяснение нового материала.

При решении многих задач приходится над заданными числами производить арифметические действия: сложение, вычитание, умножение и деление. Но часто, прежде чем доводить до конца каждое из этих действий, удобно заранее указать порядок (план), следуя которому надо производить эти действия. Этот план сводится к тому, что по данным задачи с помощью чисел, знаков действий и скобок составляется ***числовое выражение***.

2. Разбираем задачу со с. 3 учебника и показываем на примере полученное числовое выражение.

Следует привести достаточное число различных числовых выражений:

43 : 5; $9{,}6 - 3 \cdot 1{,}2$; $5 \cdot (7{,}4 - 6{,}1)$;

$\left(\frac{3}{2} - \frac{1}{5}\right) \cdot \frac{5}{13} - (3 - 5) \cdot \frac{3}{4}$; $(39 - 15) : 2^3 + \frac{3 \cdot 2^2}{3 - 7}$.

3. Если в числовом выражении выполнить все указанные в нем действия, то в результате получим действительное число, про которое говорят, что оно равно данному числовому выражению и называется ***значением выражения***.

Подчеркнем, что числовое выражение дает указание, какие арифметические действия и в каком порядке мы должны произвести над данными числами. Скобки помогают установить порядок действий.

Задание. Расставить над знаками арифметических действий порядковые номера их выполнения.

$3{,}5 - 8 \cdot 2{,}7 + 2{,}5 : 3 - 11^2 \cdot 5$;

$(3{,}5 - 8) \cdot 2{,}7 + 2{,}5 : (3 - 11^2) \cdot 5$;

$3{,}5 - 8 \cdot (2{,}7 + 2{,}5 : 3) - 11^2 \cdot 5$;

$3{,}5 - 8 \cdot (2{,}7 + 2{,}5 : (3 - 11^2)) \cdot 5$.

4. **№ 1** (а, г, ж).

Решение:

а) 6,965 + 23,3 = 30, 265;

г) $6{,}5 \cdot 1{,}22 = 7{,}93$;

ж) 53,4 : 15 = 3,56.

5. Мы, конечно, предполагаем, что все действия возможно осуществить. Поясним эти слова. Всегда возможно произвести сложение, вычитание и умножение любых чисел. А вот делить числа одно на другое возможно, только если делитель не равен нулю: на нуль делить нельзя. Если в данном выражении на некотором его этапе требуется делить на нуль, то это требование неосуществимо. Такое выражение ***не имеет смысла***.

Например, выражения 35 : (4 · 2 – 8) и $0{,}37 - \dfrac{3{,}1+0{,}172}{1{,}5+(2-5):2}$ не имеют смысла, потому что при выполнении указанных в них действий появляется необходимость делить на нуль.

6. Замечаем, что числовое выражение может состоять и из одного числа.

III. Формирование умений и навыков.

1. **№ 1** (б; д; з). Самостоятельно.
2. Найдите сумму или разность.

а) $\frac{1}{3}+\frac{5}{6}$; б) $\frac{5}{7}-\frac{1}{14}$; в) $2\frac{2}{3}+5\frac{5}{12}$;

г) $\frac{3}{11}-\frac{1}{13}$; д) $\frac{7}{20}+\frac{2}{3}$; е) $3\frac{2}{15}-1\frac{1}{7}$;

ж) $\frac{5}{34}-\frac{41}{51}$; з) $3\frac{1}{30}-5\frac{7}{90}$; и) $6\frac{1}{7}-10\frac{3}{14}$.

3. Найдите значение выражения.

а) 7 + 5,31 + 9 + 13,49;

б) 62,7 + 8,31 + 5,79 + 0,07.

4. **№ 4** (д, е, ж, з); **№ 5** (а, г, ж); **№ 6** (а, г, ж).

2-я г р у п п а

1. **№ 3** (а, б).
2. Найдите значение выражения.

а) $3:1\frac{1}{2}+5:1\frac{1}{4}$; б) $10\frac{2}{3}-5\frac{1}{3}:3\frac{1}{5}$;

в) $\left(10\frac{2}{3}-5\frac{1}{3}\right):3\frac{1}{3}$; г) $4\frac{1}{2}\cdot\frac{8}{9}-5\frac{1}{3}:10\frac{2}{3}$.

3. Вычислите.

а) (0,008 + 0,992) : (5 · 0,6 – 1,4);

б) $\left(8\frac{7}{12}-2\frac{17}{36}\right)\cdot 2{,}7-4\frac{1}{3}:0{,}65$.

3-я г р у п п а

1. **№ 13.**
2. Записать несколько числовых выражений, значение которых равно:

а) 8; б) 0; в) –14; г) 3,76.

3. Придумать два примера числовых выражений, где бы участвовали все арифметические действия, причем одно из них имело бы смысл, а второе нет.

IV. Итоги урока.

– Что называется значением числового выражения?

– Для чего в записи числового выражения присутствуют скобки?

– Когда числовое выражение имеет смысл? Приведите пример такого выражения.

– Когда числовое выражение не имеет смысла? Приведите пример такого выражения.

Домашнее задание.

1. № 1 (в, е, и); № 2; № 4 (а, б, в, г); № 5 (б, в, д, е, з, и) (устно); № 6 (б, д, з).

У р о к №2 ВЫРАЖЕНИЯ С ПЕРЕМЕННЫМИ

Ц е л и : ввести понятия «переменная», «выражение с переменной», «числовое значение выражения с переменной»; формировать умение находить значение выражения с переменной, используя различные формы записи («если … , то …», таблица).

Х о д у р о к а

I. Организационный момент

Устная работа.

1. Назовите числовые выражения, не имеющие смысла.

а) $\frac{1}{3} + 8 : 4 - 2 \cdot 2$; б) $\frac{3+15,2}{7-3,5 \cdot 2}$; в) $\frac{8}{3,7-(-3,7)}$;

г) $3,4 : 8 \cdot (-2) + 16$; д) $3 : (3 \cdot 0,9 - 2,7) + 2$; е) $\frac{11-4}{-5-\left(-2\frac{1}{2}\right) \cdot 2}$.

2. Найдите значение числового выражения.

а) $\frac{5}{9} \cdot (-9)$; б) $\frac{5}{7} : \left(-\frac{10}{21}\right)$; в) $\frac{3}{8} - \frac{1}{4}$; г) $\frac{2}{3} + \frac{7}{5}$;

д) 3^3; е) $(-8)^2$; ж) $\left(\frac{4}{7}\right)^2$; з) $(-0,2)^2$.

II. Объяснение нового материала.

1. М о т и в а ц и я и з у ч е н и я .

При решении многих практических задач удобно для обозначения различных чисел использовать буквы. Например, если a и b – длины сторон прямоугольника, то выражение $a \cdot b$ показывает способ вычисления его площади. Это утверждение носит общий характер, оно относится к любому прямоугольнику, имеющему любые значения длин сторон; a и b – ***переменные***, входящие в запись выражения.

Затем рассматриваем задачу со с. 5 учебника. Выражение $60t$ обозначает путь, пройденный автомобилем за некоторый промежуток времени. Подчеркиваем, что в этом выражении t является ***переменной***, подставляя вместо t различные значения, мы можем находить путь, пройденный автомобилем за различные промежутки времени.

2. *О п р е д е л е н и е 1* . Если в числовом выражении некоторые (или все) входящие в него числа заменить буквами, то получим ***выражение с переменными*** (переменной).

О п р е д е л е н и е 2. Если в выражение с переменными подставить вместо каждой переменной какое-либо её значение, то получится числовое выражение. Его называют ***значением выражения с переменными*** при выбранных значениях переменных.

3. Необходимо ввести понятие ***допустимых значений переменных***, входящих в выражения с переменными. Рассматриваем различные примеры выражений с переменными, имеющих смысл при любых значениях переменных (всех значениях) и не имеющих смысла при некоторых значениях переменной.

III. Формирование умений и навыков.

На этом уроке отрабатываются умения выполнять в буквенных выражениях числовые подстановки и производить соответствующие вычисления.

1. Найдите значение выражения.

а) $x + 3{,}2$ при $x = –6{,}8; –3{,}2; 1\frac{1}{3}$; б) $–5y$ при $y = –2{,}6; 0; 1; 2\frac{8}{15}$;

в) $12a – 7$ при $a = –1; 0; –7{,}6; 0{,}05$; г) $3 – 1{,}5m$ при $m = 4; –2; –\frac{1}{3}; 0{,}8$.

При выполнении задания обращаем внимание учащихся на запись решения.

Решение:

а) Если $x = –6{,}8$, то $x + 3{,}2 = –6{,}8 + 3{,}2 = –3{,}6$;

б) если $x = –3{,}2$, то $x + 3{,}2 = –3{,}2 + 3{,}2 = 0$;

в) если $x = 1\frac{1}{3}$, то $x + 3{,}2 = 1\frac{1}{3} + 3{,}2 = \frac{4}{3} + 3\frac{1}{5} = \frac{4}{3}+\frac{16}{5}=\frac{20+16}{15} = \frac{36}{15}=2\frac{6}{15}=2\frac{2}{3}$.

2. **№ 21.**

Решение:

y	–3	–1	0	2	3	4	6
$10 – 2y$	16	12	10	6	4	2	–2
$10 + 2y$	4	8	10	14	16	18	22

Данное задание можно вынести на доску. Каждый ученик самостоятельно выполняет все задания в тетради, а затем «по цепочке» ученики выходят к доске и заполняют соответствующую ячейку таблицы. Также данное задание можно выполнить устно.

3. Заполните таблицу.

	–3	–2	–1	0	1	2	3
$x\,(3 – 5x)$	–54	–26	–8	0	–2	–14	–36

1. **№ 22** (устно); **№ 23.**
2. Найдите значение выражения.

а) $8m + 3n + 1$, при $m = –4$ и $n = 10$; $m = –6{,}5$ и $n = 4\frac{2}{3}$.

б) $(a + b) \cdot (a – b)$, при $a = 1{,}7$ и $b = –1{,}3$; в) $2 – 0{,}3 \cdot (b + 3a)$, при $a = –0{,}2$ и $b = 0{,}6$;

г) $\frac{a+2b}{3}-\frac{2a-5b}{6}$, при $a = 2{,}8$ и $b = 0$.

1. Пусть $x + y = 5$ и $z = –8$. Найдите:

а) $x + y – z$; в) $x – 5z + y$; д) $\frac{z}{x+y+z}$;

б) $2z – (x + y)$; г) $3\,(x + y) + 2z$; е) $z\,(x + y + 5z)$.

2. **№ 27.**

IV. Проверочная работа.

В а р и а н т 1

1. Заполните таблицу:

p	0	–1	2	–3	3
t	–7	–2	3	0	9
$p\,(3t - p)$					

2. Найдите значение выражения $x + y - 2z$, если $x + y = 3$ и $z = -2$.

В а р и а н т 2

1. Заполните таблицу:

m	0	–1	3	2	–2
n	–2	–3	6	0	1
$m\,(n - 2m)$					

2. Найдите значение выражения $a - b + 3c$, если $a - b = 11$ и $c = -6$.

V. Итоги урока.

Домашнее задание: № 19, № 20, № 24 (а; в), № 26 (а; в), № 28.

В а р и а н т 1

1. Заполните таблицу:

p	0	–1	2	–3	3
t	–7	–2	3	0	9
$p\,(3t - p)$					

2. Найдите значение выражения $x + y - 2z$, если $x + y = 3$ и $z = -2$.

В а р и а н т 2

1. Заполните таблицу:

m	0	–1	3	2	–2
n	–2	–3	6	0	1
$m\,(n - 2m)$					

2. Найдите значение выражения $a - b + 3c$, если $a - b = 11$ и $c = -6$.

В а р и а н т 1

1. Заполните таблицу:

p	0	–1	2	–3	3
t	–7	–2	3	0	9
$p\,(3t - p)$					

2. Найдите значение выражения $x + y - 2z$, если $x + y = 3$ и $z = -2$.

В а р и а н т 2

1. Заполните таблицу:

m	0	–1	3	2	–2
n	–2	–3	6	0	1
$m\,(n - 2m)$					

2. Найдите значение выражения $a - b + 3c$, если $a - b = 11$ и $c = -6$.

В а р и а н т 1

1. Заполните таблицу:

p	0	–1	2	–3	3
t	–7	–2	3	0	9
$p(3t-p)$					

2. Найдите значение выражения $x + y - 2z$, если $x + y = 3$ и $z = -2$.

В а р и а н т 2

1. Заполните таблицу:

m	0	–1	3	2	–2
n	–2	–3	6	0	1
$m(n-2m)$					

2. Найдите значение выражения $a - b + 3c$, если $a - b = 11$ и $c = -6$.

В а р и а н т 1

1. Заполните таблицу:

p	0	–1	2	–3	3
t	–7	–2	3	0	9
$p(3t-p)$					

2. Найдите значение выражения $x + y - 2z$, если $x + y = 3$ и $z = -2$.

У р о к № 3   ВЫРАЖЕНИЯ С ПЕРЕМЕННЫМИ

Ц е л и : продолжить формировать умение находить значение выражения с переменными; формировать умение составлять выражение с переменными по условию задачи, в том числе формулы, и находить их значение.

Х о д у р о к а

I. Устная работа.

1. Назовите выражения, не имеющие смысла.

а) $2 \cdot 4 - 8$; б) $3 \cdot 2 : (6 - 1{,}5 \cdot 4)$; в) $\dfrac{3 \cdot 5}{2 - 4 \cdot (-2)}$;

г) $3 : 3 - 7 \cdot 2$; д) $\dfrac{3 \cdot 2 - 7}{8 : 2 - (-4)}$; е) $\dfrac{3 \cdot 2 - 1{,}2}{1{,}3 \cdot 2 - 2{,}6}$;

ж) $2 : 4 - 2$; з) $3 : \left(2 - 7 \cdot \dfrac{2}{7}\right)$.

2. Найдите значение выражения $3a - b$, если:

а) $a = 2$ и $b = -4$; б) $a = 0$ и $b = \dfrac{1}{3}$;

в) $a = -4$ и $b = 5$; г) $a = -\dfrac{1}{6}$ и $b = \dfrac{1}{2}$.

3. Сколько процентов составляет:

а) 50 от 200; б) 13 от 260;

в) 1,5 от 20; г) 240 от 80?

II. Объяснение нового материала.

Вводится *понятие формулы.П*риведу примеры различных формул, применяемых на практике (вычисление площадей, объемов, числовые формулы и т. п.). Также следует объясняю что есть стабильные формулы, которые уже выведены и могут использоваться для расчетов. А есть задачи, для решения которых необходимо самостоятельно выявить закономерности (зависимости), описанные в условии, ввести переменные, составить выражение с переменными (формулу) и использовать его для вычисления искомого задачи при конкретных исходных данных.

III. Формирование умений и навыков.

1. **№ 29.**

Решение:

Если площадь первого участка a га, а с каждого га собрали 32 ц пшеницы, то со всего участка собрали $32a$ ц пшеницы. Аналогично получаем для второго участка урожай $40b$ ц пшеницы. Тогда с обоих участков был собран урожай $32a + 40b$ (ц). Если $a = 120$ и $b = 80$, то $32a + + 40b = 32 \cdot 120 + 40 \cdot 80 = 3840 + 3200 = 7040$.

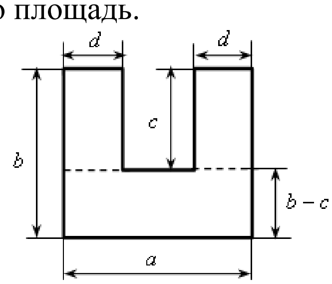
О т в е т : $32a + 40b$ (ц); 7040 ц.

2. **№ 31.**

Решение:

Фигура состоит из отдельных частей. Её площадь можно найти двумя способами:

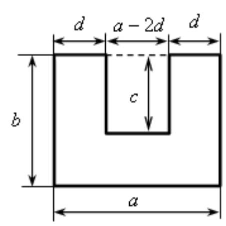
1-й с п о с о б . «Разбить» фигуру на отдельные фигуры, для которых можно легко найти площадь, и, сложив полученные результаты, получить общую площадь.



Площадь состоит из суммы площадей трех прямоугольников со сторонами: d и c; d и c; a и $b - c$. Их площади соответственно равны: cd; cd; $a\,(b - c)$. Значит, площадь искомой фигуры составляет:

$cd + cd + a\,(b - c)$ или $2cd + a\,(b - c)$.

2-й с п о с о б . Представить фигуру в виде прямоугольника со сторонами a и b с «вырезанным» прямоугольником со сторонами c и $a - 2d$. Их площади соответственно равны ab и $c\,(a - 2d)$. Значит, площадь искомой фигуры составляет $ab - c\,(a - 2d)$.



О т в е т : $2cd + a\,(b - c)$ (см^2) или $ab - c\,(a - 2d)$ (см^2).

3. **№ 33.**

Решение:

После добавления 5 г соли в раствор масса его стала равна 255 г. Масса чистой соли в растворе также увеличилась на 5 г и стала составлять $(x + 5)$ г. Концентрация соли, таким образом, составляет $\frac{x+5}{255} \cdot 100$ %.

О т в е т : $\frac{x+5}{255} \cdot 100$ %.

4. **№ 35** (устно); **№ 36** (устно).

2-я г р у п п а

1. **№ 37** (устно); **№ 38.**

2. **№ 39** (устно); **№ 40** (устно).
3. **№ 41** (устно); **№ 42.**

IV. Проверочная работа.

В а р и а н т 1

Составьте выражение для вычисления площади пола, уложенного n квадратными плитками со стороной a см. Вычислите эту площадь, если $a = 20$ и $n = 500$.

В а р и а н т 2

Составьте выражение для вычисления пути, пройденного велосипедистом за время t ч со скоростью υ км/ч. Вычислите путь велосипедиста, если $\upsilon = 25$, $t = 1{,}2$.

V. Итоги урока.

– Что называется значением выражения с переменными?

– В каком случае выражение с переменными не имеет смысла? Назовите выражение, которое содержит переменную x и которое не имеет смысла при $x = –3{,}5$.

– Назовите выражение, имеющее смысл при любых значениях входящей в него переменной y.

– Что представляет собой формула? Назовите формулу четного числа, нечетного числа.

Домашнее задание: 1. № 30, № 32, № 34, № 43.

У р о к № 4
СРАВНЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ ЧИСЛОВЫХ ВЫРАЖЕНИЙ И ВЫРАЖЕНИЙ С ПЕРЕМЕННЫМИ

Ц е л и : формировать умение сравнивать значения числовых выражений, а также буквенных выражений при заданных значениях входящих в них переменных; применять свойства действий над числами при нахождении значений числовых выражений; ввести понятие двойного неравенства; формировать умение записывать результат сравнения выражений в виде двойного неравенства.

Х о д у р о к а

I. Организационный момент

Устная работа.

1. Проанализируйте порядок выполнения действий в каждом из данных выражений и объясните, как оно читается:

а) $a + b$; б) $a \cdot b$; в) $2ab$; г) $a + (b – c)$; д) $\frac{ab}{c}$; е) $2x – 3y$; ж) $ak + p$; з) $\frac{a+b}{c-d}$.

2. От куска проволоки длиной a м первый раз отрезали b м, а второй раз – c м проволоки. Какой смысл имеют следующие выражения:

а) $b + c$; б) $a – (b + c)$; в) $a – b$; г) $a – b – c$?

3. Поставьте вместо звездочек такое число, чтобы получилось верное равенство.

а) $–(–12) = *$; б) $1{,}5 = –(*)$; в) $= –8 = –(*)$;г) $0 = –(*)$.

II. Объяснение нового материала.

Рассмотрим задачу со с. 10 учебника. Она носит чисто практический характер, и её решение служит мотивацией изучения темы. Показываем учащимся, что при записи неравенства слева или справа (или в обеих частях) может стоять числовое выражение. Просим назвать неравенства.

Здесь следует напомнить, что неравенства бывают верные или неверные.

З а д а н и е . Определите, верно ли неравенство.

а) $3 \cdot 15 > 8 : 2$; б) $14 : 2 < -3 \cdot 2$;

в) $1{,}7 \cdot 10 > 7 : 10$; г) $\frac{-32}{4 \cdot 2} < -2{,}5 \cdot 2$.

Показываем на конкретных примерах, что если выражения содержат переменные, то для разных значений переменных результат сравнения значений этих выражений может оказаться различным.

Рассматриваем пример со с. 10 учебника. Также целесообразно попросить учащихся подобрать несколько значений переменной a, при которых будут верны либо не верны неравенства $2a > a + 4$ и $2a < a + 4$.

Вводим понятие ***двойного неравенства***. Обращаем внимание на различные формулировки прочтения двойного неравенства.

III. Формирование умений и навыков.

1. Сравните значение выражений:

а) $\frac{1}{3}+\frac{1}{8}$ и $\frac{1}{2}+\frac{1}{9}$; б) $-\frac{3}{11}-\frac{5}{7}$ и $\frac{5}{7}-\frac{3}{7}$;

в) 0,5 и $\frac{1}{3}+\frac{1}{4}$; г) $-1\frac{2}{3}+\frac{1}{6}$ и –1,6;

д) $3{,}2 \cdot 6{,}01$ и $77{,}2 : 4$; е) $38{,}4 : 6$ и $12 - 5{,}6$.

2. **№ 50.**

3. **№ 48** (а; в); **№ 49** (а; б).

1. **№ 51; № 52** (устно).

2. Сравните значения выражений:

а) $2x + 5$ при $x = 0$ и $x = -1\frac{2}{3}$;

б) $3 - 3a$ при $a = 1$ и $a = -1$;

в) $3x + 5y$ при $x = -0{,}3$, $y = 0{,}6$ и $x = 1{,}2$, $y = -0{,}3$;

г) $7a + b - 2c$ при $a = 2$, $b = -4$, $c = 3$ и $a = -1{,}2$, $b = 0{,}4$, $c = 1$.

3. Для выражений $25x + 1$ и $800 : x - 99$ составьте таблицу значений при $x = 1; 2; 4; 5; 8$. При каких из этих значений x:

а) первое выражение меньше второго;

б) первое выражение равно второму;

в) первое выражение больше второго?

Решение:

x	1	2	4	5	8
$25x + 1$	26	51	101	126	201
$800 : x - 99$	701	301	101	61	1

О т в е т : а) 1; 2; б) 4; в) 5; 8.

1. **№ 56, № 57.**

2. Какие числа, кратные 5, удовлетворяют неравенству:

а) $64 < x < 78$; б) $405 < y < 450$?

3. Запишите все числа x, у которых знаменатель дробной части 10, если $2\frac{3}{10} < x < 2\frac{7}{10}$.

4. **№ 59.**

IV. Итоги урока.

– В каком отношении могут находиться числовые выражения?

– Каким образом сравниваются выражения, содержащие переменные?

– Верны ли неравенства:

а) $3x + 5 > -7x + 11$ при $x = -1$; $x = 2$?

б) $3x - 2 = -5x + 6$ при $x = -2$; $x = 1$?

в) $-2x - 1,4 > x + 5$ при $x = 1$; $x = 0$?

– Прочитайте неравенство:

а) $-5 < x < -8$; б) $15,7 < 15,9 < 16,2$; в) $-1 < 3\frac{1}{6} < 5,85$.

Домашнее задание: № 47; № 48 (б; г); № 49 (в; г); № 53; № 54; № 58.

Урок № 5
СРАВНЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ ВЫРАЖЕНИЙ

Цели: продолжить формировать умение сравнивать значения числовых выражений, а также выражений с переменными при заданных значениях входящих в них переменных; ввести понятие строгого и нестрогого неравенства; формировать умение составлять выражения по условию задачи и сравнивать их значения.

Ход урока

I. Организационный момент

Устная работа.

1. Сколько процентов составляет: а) число 8 от числа 200; б) число 15 от числа 1500; в) число 24 от числа 12; г) число $\frac{1}{64}$ от $\frac{1}{32}$?

2. Замените звездочку знаком: >, < или =.

а) $1\frac{1}{6}+2\frac{5}{6}$ * 3; г) 32,5 – 12 * 4,01; б) $\frac{25-5}{8}$ * 5 – 2,5; д) (5 – 2) · 7,5 * 5 – 2 · 7,5;

в) $(-2)\cdot\left(-\dfrac{1}{4}\right)\cdot 7$ * – 3,5;   е) –3,7 – 2,4 * –6,2.

3. Прочитайте неравенство:

а) 3,7 < 3,8 < 3,95; в) $-b < -a < -c$; б) $k < p < 2k$; г) $1\frac{8}{11} < x < 1\frac{9}{11}$.

II. Проверочная работа.

В а р и а н т 1

1. Сравните значения выражений:
1) $3x - 6{,}2$ и $2x - 1{,}8$ при $x = -4$; $x = 4{,}4$;
2) $2a - 3b$ и $3a - 2b$ при $a = -2$ и $b = 3$.
2. Запишите в виде двойного неравенства: t положительно и меньше 45.

В а р и а н т 2

1. Сравните значения выражений:
1) $5x + 11$ и $3x - 6$ при $x = 2$; $x = -8{,}5$;
2) $3a + 2b$ и $2a - 3b$ при $a = -2$ и $b = 4$.
2. Запишите в виде двойного неравенства: p отрицательно и больше –18.

III. Объяснение нового материала.

Вводится понятие строгого и нестрогого неравенства на конкретных примерах (число дней в месяце, количество пассажиров в автобусе, предельные температуры и т. п.).

О п р е д е л е н и е . Неравенства, составленные с помощью знаков > и <, называют ***строгими неравенствами***, а неравенства, составленные с помощью знаков ≥ и ≤, называют ***нестрогими***.

Необходимо подчеркнуть, что нестрогое неравенство является верным, если выполняется хотя бы одно соотношение:

$18 \geq 14$ – верно (выполняется $18 > 14$);

$-35 \leq -35$ – верно (выполняется $-35 = -35$).

Если не выполняется ни одно из соотношений, то неравенство является неверным:

$-35 \geq -34$.

Двойные неравенства также могут быть записаны с помощью знаков ≥ и ≤:

$18 \leq x \leq 19$; $1{,}7 < n \leq 1{,}8$; $\frac{1}{3} \leq x < \frac{2}{3}$.

IV. Формирование умений и навыков.

1. **№ 60** (устно); **№ 61** (устно).
2. З а д а н и е по вариантам.

Запишите каждое предложение с помощью знаков неравенства. Подберите три значения переменной, при которых данное неравенство верно, и три, при которых неверно.

В а р и а н т 1

1) а) t меньше 5;
б) p больше или равно –11,3;
в) m – неотрицательное число;
2) а) x меньше 5 и больше или равно 4;
б) a больше 0,01 и меньше 0,02;
в) c больше или равно –0,7 и отрицательно.
3. Расположите числа в порядке возрастания.
$-\frac{8}{17}$; $-\frac{11}{17}$; $-\frac{3}{17}$; $-\frac{1}{17}$; $\frac{1}{20}$.
4. Расположите числа в порядке убывания.
$(0{,}3)^2$; 0,3; $(0{,}3)^3$.

В а р и а н т 2

1) а) t больше 7;
б) υ меньше или равно –1,17;
в) p – неположительное число;
2) а) b меньше 8 и больше или равно –7;
б) a меньше 0,07 и больше 0,06;
в) q меньше или равно 0,1 и положительно.

1. Один сплав состоит из 5 кг олова и 15 кг меди, другой – из 3 кг олова и 7 кг меди. В каком из сплавов процентное содержание меди больше?

При решении задач на проценты нужно использовать наглядное изображение данных, *что в дальнейшем позволит учащимся грамотно выполнять анализ условия текстовых задач, решаемых алгебраическим методом.*

Решение:

олово	медь
5 кг	15 кг

$\underbrace{\qquad\qquad\qquad}_{20 \text{ кг}}$

олово	медь
3 кг	7 кг

$\underbrace{\qquad\qquad\qquad}_{10 \text{ кг}}$

1) Масса первого сплава равна 20 кг, второго – 10 кг.

2) Выразим процентное содержание меди в первом и во втором сплавах:

$\frac{15}{20} \cdot 100\ \% = 75\ \%$ и $\frac{7}{10} \cdot 100\ \% = 70\ \%$.

3) 75 > 70, значит, в первом сплаве процентное содержание меди больше.

О т в е т : в первом сплаве.

2. **№ 65.**

Решение:

Средняя скорость автомобиля «Жигули» равна $\frac{700}{x}$ км/ч, а автомобиля «Москвич» – $\frac{630}{y}$ км/ч. Сравним средние скорости автомобилей:

а) Если $x = 12{,}5$, $y = 10{,}5$, то $\frac{700}{x} = \frac{700}{12{,}5} = 56$, а $\frac{630}{y} = \frac{630}{10{,}5} = 60$. То есть при данных значениях переменных верно неравенство $\frac{700}{x} < \frac{630}{y}$.

б) Если $x = y = 14$, то $\frac{700}{x} = \frac{700}{14} = 50$, а $\frac{630}{y} = \frac{630}{14} = 45$. То есть при данных значениях переменных верно неравенство $\frac{700}{x} > \frac{630}{y}$.

О т в е т : а) Средняя скорость автомобиля «Жигули» меньше. б) Средняя скорость автомобиля «Жигули» больше.

V. Итоги урока.

– Какое неравенство называется строгим? Приведите примеры.

– Какое неравенство называется нестрогим? Приведите примеры.

– Когда верно нестрогое неравенство? Когда оно не верно? Приведите примеры.

Домашнее задание: 1. № 62, № 63, № 64.

В а р и а н т 1

В а р и а н т 1

1) а) t меньше 5;
   б) p больше или равно –11,3;
   в) m – неотрицательное число;

2) а) x меньше 5 и больше или равно 4;
   б) a больше 0,01 и меньше 0,02;
   в) c больше или равно –0,7 и отрицательно.

В а р и а н т 2

1) а) t больше 7;
   б) v меньше или равно –1,17;
   в) p – неположительное число;

2) а) b меньше 8 и больше или равно –7;
   б) a меньше 0,07 и больше 0,06;
   в) q меньше или равно 0,1 и положительно.

1) а) t меньше 5;
   б) p больше или равно –11,3;

в) m – неотрицательное число;
2) а) x меньше 5 и больше или равно 4;
б) a больше 0,01 и меньше 0,02;
в) c больше или равно –0,7 и отрицательно.

Вариант 2

Вариант 1

1) а) t меньше 5;
б) p больше или равно –11,3;
в) m – неотрицательное число;
2) а) x меньше 5 и больше или равно 4;
б) a больше 0,01 и меньше 0,02;
в) c больше или равно –0,7 и отрицательно.

Вариант 1

1) а) t меньше 5;
б) p больше или равно –11,3;
в) m – неотрицательное число;
2) а) x меньше 5 и больше или равно 4;
б) a больше 0,01 и меньше 0,02;
в) c больше или равно –0,7 и отрицательно.

Вариант 1

1) а) t меньше 5;
б) p больше или равно –11,3;
в) m – неотрицательное число;
2) а) x меньше 5 и больше или равно 4;
б) a больше 0,01 и меньше 0,02;
в) c больше или равно –0,7 и отрицательно.

Вариант 1

1) а) t меньше 5;
б) p больше или равно –11,3;
в) m – неотрицательное число;
2) а) x меньше 5 и больше или равно 4;
б) a больше 0,01 и меньше 0,02;
в) c больше или равно –0,7 и отрицательно.

1) а) t больше 7;
б) v меньше или равно –1,17;
в) p – неположительное число;
2) а) b меньше 8 и больше или равно –7;
б) a меньше 0,07 и больше 0,06;
в) q меньше или равно 0,1 и положительно.

Вариант 2

1) а) t больше 7;
б) v меньше или равно –1,17;
в) p – неположительное число;
2) а) b меньше 8 и больше или равно –7;
б) a меньше 0,07 и больше 0,06;
в) q меньше или равно 0,1 и положительно.

Вариант 2

1) а) t больше 7;
б) v меньше или равно –1,17;
в) p – неположительное число;
2) а) b меньше 8 и больше или равно –7;
б) a меньше 0,07 и больше 0,06;
в) q меньше или равно 0,1 и положительно.

Вариант 2

1) а) t больше 7;
б) v меньше или равно –1,17;
в) p – неположительное число;
2) а) b меньше 8 и больше или равно –7;
б) a меньше 0,07 и больше 0,06;
в) q меньше или равно 0,1 и положительно.

Вариант 2

1) а) t больше 7;
б) v меньше или равно –1,17;
в) p – неположительное число;
2) а) b меньше 8 и больше или равно –7;
б) a меньше 0,07 и больше 0,06;
в) q меньше или равно 0,1 и положительно.

Вариант 1

1. Сравните значения выражений:
1) $3x – 6,2$ и $2x – 1,8$ при $x = –4$; $x = 4,4$;
2) $2a – 3b$ и $3a – 2b$ при $a = –2$ и $b = 3$.
2. Запишите в виде двойного неравенства: t положительно и меньше 45.

Вариант 2

1. Сравните значения выражений:
1) $5x + 11$ и $3x - 6$ при $x = 2$; $x = -8{,}5$;
2) $3a + 2b$ и $2a - 3b$ при $a = -2$ и $b = 4$.
2. Запишите в виде двойного неравенства: p отрицательно и больше –18.

Вариант 1

1. Сравните значения выражений:
1) $3x - 6{,}2$ и $2x - 1{,}8$ при $x = -4$; $x = 4{,}4$;
2) $2a - 3b$ и $3a - 2b$ при $a = -2$ и $b = 3$.
2. Запишите в виде двойного неравенства: t положительно и меньше 45.

Вариант 2

1. Сравните значения выражений:
1) $5x + 11$ и $3x - 6$ при $x = 2$; $x = -8{,}5$;
2) $3a + 2b$ и $2a - 3b$ при $a = -2$ и $b = 4$.
2. Запишите в виде двойного неравенства: p отрицательно и больше –18.

Вариант 1

1. Сравните значения выражений:
1) $3x - 6{,}2$ и $2x - 1{,}8$ при $x = -4$; $x = 4{,}4$;
2) $2a - 3b$ и $3a - 2b$ при $a = -2$ и $b = 3$.
2. Запишите в виде двойного неравенства: t положительно и меньше 45.

Вариант 2

1. Сравните значения выражений:
1) $5x + 11$ и $3x - 6$ при $x = 2$; $x = -8{,}5$;
2) $3a + 2b$ и $2a - 3b$ при $a = -2$ и $b = 4$.
2. Запишите в виде двойного неравенства: p отрицательно и больше –18.

Вариант 1

1. Сравните значения выражений:
1) $3x - 6{,}2$ и $2x - 1{,}8$ при $x = -4$; $x = 4{,}4$;
2) $2a - 3b$ и $3a - 2b$ при $a = -2$ и $b = 3$.
2. Запишите в виде двойного неравенства: t положительно и меньше 45.

Вариант 2

1. Сравните значения выражений:
1) $5x + 11$ и $3x - 6$ при $x = 2$; $x = -8{,}5$;
2) $3a + 2b$ и $2a - 3b$ при $a = -2$ и $b = 4$.
2. Запишите в виде двойного неравенства: p отрицательно и больше –18.

Вариант 1

1. Сравните значения выражений:
1) $3x - 6{,}2$ и $2x - 1{,}8$ при $x = -4$; $x = 4{,}4$;
2) $2a - 3b$ и $3a - 2b$ при $a = -2$ и $b = 3$.
2. Запишите в виде двойного неравенства: t положительно и меньше 45.

Вариант 2

1. Сравните значения выражений:
1) $5x + 11$ и $3x - 6$ при $x = 2$; $x = -8{,}5$;
2) $3a + 2b$ и $2a - 3b$ при $a = -2$ и $b = 4$.
2. Запишите в виде двойного неравенства: p отрицательно и больше –18.

Урок №6
ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА СЛОЖЕНИЯ И УМНОЖЕНИЯ ЧИСЕЛ

Цели: актуализировать знания основных свойств сложения и умножения чисел (переместительное, сочетательное и распределительное свойства); формировать умение применять свойства действий над числами при нахождении значений числовых выражений.

Ход урока

I. Организационный момент

Устная работа.

1. Объясните следующие записи:

а) $+(2x - 3y + 5) = 2x - 3y + 5$; б) $-(2x - 3y + 5) = -2x + 3y - 5$.

2. Раскройте скобки.

а) $a \cdot (-b + c)$; г) $2 \cdot (a + b - c)$; ж) $(2x + 4y - 5z - 3) \cdot 7$;
б) $(-a + b) \cdot c$; д) $-5 \cdot (a - b + c)$; з) $-0,5 \cdot (4a - 3b - 2c + 7)$.
в) $(1 + b) \cdot (-4)$; е) $(a + b - 4) \cdot (-5)$;

3. Следующие выражения заключите в скобки двумя способами:
1) поставив перед скобкой знак «плюс»;
2) поставив перед скобкой знак «минус»:

а) $a + b$; б) $1 - b$; в) $0,5 - 2x$; г) $-1,3x + 2,4$;
д) $-2 + a - b$; е) $-x - y + 5$; ж) $6 - 5a + b$; з) $-15 - 7x - 2y$.

4. Вынесите за скобки общий множитель.

а) $ax + bx + cx$; б) $10a - 5b - 15c$; в) $ay - by + 3y$;
г) $6xy - 12x + 9xz$; д) $-8ab - 29ac + 16a$; е) $8abc - 24abd - 6ab$.

II. Актуализация знаний.

Выполнение устной работы позволит вспомнить основные свойства сложения и умножения чисел, которые целесообразно записать в буквенной форме для любых чисел и оформить в виде плаката.

Переместительное свойство
Для любых чисел a и b верны равенства:
$a + b = b + a$; $a \cdot b = b \cdot a$.

Сочетательное свойство
Для любых чисел a, b и c верны равенства:
$(a + b) + c = a + (b + c)$; $(ab)\,c = a\,(bc)$.

Распределительное свойство
Для любых чисел a, b и c верно равенство:
$a\,(b + c) = ab + ac$.

Например:

1. Найдите значение выражения $928 \cdot 36 + 72 \cdot 36$.

Для нахождения значения выражения целесообразно преобразовать его, применив распределительное свойство:

$928 \cdot 36 + 72 \cdot 36 = (928 + 72) \cdot 36 = 1000 \cdot 36 = 36\,000$.

2. Вычислите сумму $1,23 + 13,5 + 4,27$.

В учебнике указано, что «удобно объединить первое слагаемое с третьим». Учащиеся должны объяснить, в чем это удобство (в сумме получается десятичная дробь с одним разрядом после запятой):

$1,23 + 13,5 + 4,27 = (1,23 + 4,27) + 13,5 = 5,5 + 13,5 = 19$.

3. $1,8 \cdot 0,25 \cdot 64 \cdot 0,5 = (1,8 \cdot 0,5) \cdot (64 \cdot 0,25)$.

Такое распределение целесообразно потому, что $0,5 = \frac{1}{2}$ и $0,25 = \frac{1}{4}$. То есть следует понимать, что, умножая число на $\frac{1}{2}$, мы получаем половину, а умножая на $\frac{1}{4}$, – четверть. Поэтому удобно найти половину от 1,8 и четверть от 64.

Аналогично комментируем все примеры со с. 15 учебника.

III. Формирование умений и навыков.

1. **№ 70** (устно).
2. **№ 71.**

Решение:

а) 3,17 + 10,2 + 0,83 + 9,8 = (3,17 + 0,83) + (10,2 + 9,8) = 4 + 20 = 24;
б) 4,11 + 15,5 + 0,89 + 4,4 = (4,11 + 0,89) + (15,5 + 4,4) = 5 + 19,9 = 24,9;
в) 15,21 – 3,9 – 4,7 + 6,79 = (15,21 + 6,79 + (–3,9 – 4,7) = 22 + (–8,6) = = 13,4;
г) –4,27 + 3,8 – 5,73 – 3,3 = (–4,27 – 5,73) + (3,8 – 3,3) = –10 + 0,5 = –9,5.

3. Вычислите наиболее рациональным способом.

а) 527 – 825 + 925;
б) –5,37 + 9,27 + 4,37.

Решение:

а) 527 – 825 + 925 = 527 + (925 – 825) = 527 + 100 = 627;
б) –5,37 + 9,27 + 4,37 = (4,37 – 5,37) + 9,27 = –1 + 9,27 = 8,27.

4. **№ 73.**
5. **№ 75** (а; в); **№ 76** (а; в); **№ 77.**

IV. Итоги урока.

– Сформулируйте переместительное свойство сложения и умножения. Приведите примеры.
– Сформулируйте сочетательное свойство сложения и умножения. Приведите примеры.
– Сформулируйте распределительное свойство умножения. Приведите примеры.
– Какие свойства действий позволяют, не выполняя вычислений, утверждать, что верно равенство:

а) $3 \cdot 17{,}8 = 17{,}8 \cdot 3$; б) $35 + 73 = 73 + 35$;
в) $32 + (14 + 3) = (32 + 14) + 3$; г) $13 \cdot (5 + 11) = 13 \cdot 5 + 13 \cdot 11$?

Домашнее задание: № 72; № 74; № 75 (б; г); № 76 (б; г); № 78.

Урок №7 СВОЙСТВА ДЕЙСТВИЙ НАД ЧИСЛАМИ

Цель: продолжить формирование умений применять основные свойства действий над числами (переместительное, сочетательное, распределительное) при нахождении значений числовых выражений.

Ход урока

I. Организационный момент

Устная работа.

1. Вычислите:

а) $\frac{2}{7}+\frac{3}{7}$; б) $\frac{8}{11}-\frac{5}{11}$; в) $\frac{3}{13}+\frac{8}{13}$; г) $\frac{5}{9}-\frac{1}{9}$; д) $\frac{5}{8}+\frac{3}{8}$; е) $-\frac{4}{15}+\frac{11}{15}$; ж) $-\frac{2}{5}-\frac{1}{5}$;

2. Вычислите:

а) $\frac{1}{3}\cdot 2$; б) $\frac{2}{5}:3$; в) $\frac{1}{4}\cdot\frac{3}{7}$; г) $5:\frac{1}{3}$; д) $\frac{1}{7}:\frac{1}{6}$; е) $\frac{2}{11}\cdot\frac{6}{7}$; ж) $\frac{1}{3}:\frac{2}{5}$; з) $\frac{3}{13}:\frac{1}{4}$.

II. Актуализация знаний.

Вычислить значение каждого выражения наиболее простым способом, проговорив при этом используемое свойство действий над числами:

а) $405\cdot 82+405\cdot 18$;

б) $707\cdot 13+x\cdot 13$ при $x=293$;

в) $417p-217\cdot 163$ при $p=163$;

г) $24a-48\cdot 15$ при $a=33$;

д) $(64\cdot 37+64\cdot 23):5$.

III. Формирование умений и навыков.

На этом уроке решаются задания более высокого уровня сложности.

1. **№ 79.**

Решение:

а) $24\cdot 17+17\cdot 6=17\cdot(24+6)=17\cdot 30=17\cdot 6\cdot 5$, значит, выражение делится на 5.

б) $34\cdot 85+34\cdot 36=34\cdot(85+36)=34\cdot 121=34\cdot 11\cdot 11$, значит, выражение делится на 11.

2. **№ 223.**

Решение:

а) $5{,}9\cdot 2{,}6+5{,}9\cdot 3{,}2+5{,}8\cdot 4{,}1=5{,}9\,(2{,}6+3{,}2)+5{,}8\cdot 4{,}1=5{,}9\cdot 5{,}8+$ $+5{,}8\cdot 4{,}1=5{,}8\,(5{,}9+4{,}1)=5{,}8\cdot 10=58$;

б) $6{,}8\cdot 8{,}4-1{,}6\cdot 8{,}4+5{,}2\cdot 1{,}6=8{,}4\,(6{,}8-1{,}6)+5{,}2\cdot 1{,}6=8{,}4\cdot 5{,}2+$ $+5{,}2\cdot 1{,}6=5{,}2\,(8{,}4+1{,}6)=5{,}2\cdot 10=52$.

3. Вычислите наиболее рациональным способом.

а) $\frac{1}{2}\cdot\frac{2}{3}\cdot\frac{3}{4}\cdot\frac{4}{5}\cdot\frac{5}{6}\cdot\frac{6}{7}\cdot\frac{7}{8}$; б) $\frac{13}{12}\cdot\frac{11}{10}\cdot\frac{9}{8}\cdot\frac{7}{6}\cdot\frac{6}{7}\cdot\frac{8}{7}\cdot\frac{10}{9}\cdot\frac{12}{11}$.

Решение:

а) Выполняем сперва умножение первой дроби на вторую, затем полученный результат – на третью дробь и т. д. Получим $\frac{1}{8}$.

б) $\left(\frac{13}{12}\cdot\frac{12}{11}\right)\cdot\left(\frac{11}{10}\cdot\frac{10}{9}\right)\cdot\left(\frac{9}{8}\cdot\frac{8}{7}\right)\cdot\left(\frac{7}{6}\cdot\frac{6}{7}\right)=\left(\frac{13}{11}\cdot\frac{11}{9}\right)\cdot\frac{9}{7}\cdot 1==\frac{13}{9}\cdot\frac{9}{7}=\frac{13}{7}=1\frac{6}{7}$.

4. Найдите последовательно значение каждой из разностей:

$\frac{1}{2}-\frac{1}{3}$; $\frac{1}{3}-\frac{1}{4}$; $\frac{1}{4}-\frac{1}{5}$; $\frac{1}{5}-\frac{1}{6}$; $\frac{1}{6}-\frac{1}{7}$; $\frac{1}{7}-\frac{1}{8}$, а затем значение суммы $\frac{1}{6}+\frac{1}{12}+\frac{1}{20}+\frac{1}{30}+\frac{1}{42}+\frac{1}{56}$.

Решение:

$\frac{1}{2}-\frac{1}{3}=\frac{3}{6}-\frac{2}{6}=\frac{1}{6}$; $\frac{1}{3}-\frac{1}{4}=\frac{4}{12}-\frac{3}{12}=\frac{1}{12}$; $\frac{1}{4}-\frac{1}{5}=\frac{5}{20}-\frac{4}{20}=\frac{1}{20}$; $\frac{1}{5}-\frac{1}{6}=\frac{6}{30}-\frac{5}{30}=\frac{1}{30}$; $\frac{1}{6}-\frac{1}{7}=\frac{7}{42}-\frac{6}{42}=\frac{1}{42}$;

$\frac{1}{7}-\frac{1}{8}=\frac{8}{56}-\frac{7}{56}=\frac{1}{56}$.

$$\frac{1}{6}+\frac{1}{12}+\frac{1}{20}+\frac{1}{30}+\frac{1}{42}+\frac{1}{56}=\left(\frac{1}{2}-\frac{1}{3}\right)+\left(\frac{1}{3}-\frac{1}{4}\right)+\left(\frac{1}{4}-\frac{1}{5}\right)++\left(\frac{1}{5}-\frac{1}{6}\right)+\left(\frac{1}{6}-\frac{1}{7}\right)+\left(\frac{1}{7}-\frac{1}{8}\right)=\frac{1}{2}+\left(\frac{1}{3}-\frac{1}{3}\right)+\left(\frac{1}{4}-\frac{1}{4}\right)+\left(\frac{1}{5}-\frac{1}{5}\right)+$$
$$+\left(\frac{1}{6}-\frac{1}{6}\right)+\left(\frac{1}{7}-\frac{1}{7}\right)-\frac{1}{8}=\frac{1}{2}-\frac{1}{8}=\frac{3}{8}.$$

5. Разберите, как выполнено умножение.

5 · 424 = 5 · 2 · 212 = 10 · 212 = 2120.

Используя данный прием, выполните вычисления устно.

а) 5 · 822; б) 5 · 412; в) 5 · (–724);
г) 822,2 · 5; д) 43,6 · 5; е) (–0,626) · 5.

Решение:

Суть приема заключается в том, чтобы разложить четный сомножитель на произведение 2 · x, тогда выражение примет вид 5 · 2 · x = 10 · x, что позволит выполнить действие устно.

а) 5 · 822 = 5 · 2 · 411 = 10 · 411 = 4110;
б) 5 · 412 = 5 · 2 · 206 = 10 · 206 = 2060;
в) 5 · (–724) = 5 · 2 · (–362) = 10 · (–362) = –3620;
г) 822,2 · 5 = 411,1 · 2 · 5 = 411,1 · 10 = 4111;
д) 43,6 · 5 = 21,8 · 2 · 5 = 21,8 · 10 = 218;
е) (–0,626) · 5 = (–0,313) · 2 · 5 = (–0,313) · 10 = –3,13.

6. **№ 224*.**

Решение:

а) (1,25 · 1,7 · 0,8 – 1,7) · 3,45 = 1,7 · (1,25 · 0,8 – 1) · 3,45 = = 1,7 · $\left(\frac{5}{4}\cdot\frac{4}{5}-1\right)$ · 3,45 = 1,7 · (1 – 1) · 3,45 = 0;

б) 3,947 : (3,6 – 2,6 · 4 · 0,25) = 3,947 : (3,6 – 2,6 · 1) = = 3,947 : (3,6 – 2,6) = 3,947 : 1 = 3,947.

IV. Проверочная работа.

В а р и а н т 1

Вычислите наиболее рациональным способом:

1. $7\frac{1}{4}+13\frac{7}{8}+15\frac{3}{4}+17\frac{1}{8}$.
2. 28 · 3,9 · $\frac{5}{14}$.
3. 5 · $\left(7+\frac{1}{5}\right)$.

В а р и а н т 2

Вычислите наиболее рациональным способом:

1. $4\frac{5}{13}+8\frac{7}{15}+11\frac{8}{13}+14\frac{8}{15}$.
2. 36 · 2,7 · $\frac{5}{18}$.
3. 8 · $\left(5+\frac{1}{8}\right)$.

V. Итоги урока.

Домашнее задание: № 80, № 82.

Урок №8 ТОЖДЕСТВА

Цели: ввести понятия тождественно равных выражений и тождества; формировать умение определять тождественное равенство выражений на основе выражения основных свойств действий над числами.

Ход урока

I. Организационный момент

Устная работа.

1. Найдите значение числового выражения.

а) 3 + 15 : (–5);г) $\frac{3-15}{9\cdot\left(-\frac{1}{3}\right)}$;б) (–18 – 2) : (–4);) 9 · 0,1 – 0,1;в) 7 · 2 + (–4) : 2;

2. Какие свойства действий позволяют, не выполняя вычислений, утверждать, что верно равенство?

а) –368 + 2,54 = 2,54 – 368; г) (1,5 · 3) · 10 = 1,5 · (3 · 10);

б) $\left(3-\frac{1}{2}\right)+2{,}9=3+\left(-\frac{1}{2}+2{,}9\right)$; д) $\frac{1}{84}\cdot 7{,}54=7{,}54\cdot\frac{1}{84}$; в) 3 · $\left(\frac{8}{11}-2\right)=3\cdot\frac{8}{11}$ – 3 · 2; е) (2,8 – 10) · 5 = 2,8 · 5 – 10 · 5.

II. Объяснение нового материала.

x	1	1	2	–3
y	2	–2	0	2
2 (x + y)	6	–2	4	–2
2x + 2y	6	–2	4	–2
x – (2 + y)	–3	1	0	–7
(x – 2) + y	1	–3	0	–3
(x – 2) – y	–3	1	0	–7

Задания:

1) Назовите выражения, равные при всех наборах значений x и y.

2) Назовите выражения, равные при одних наборах x и y и не равные при других наборах значений x и y.

3) Из каких свойств действий над числами следует равенство этих выражений (или не следует)?

3. Введение определений.

Определение 1. Два выражения, значения которых равны при любых значениях переменных, называются ***тождественно равными***.

Определение 2. Равенство, верное при любых значениях переменных, называется ***тождеством***.

Следует помнить, что в 8 классе с введением дробно-рациональных выражений авторы учебника вернутся к понятию тождества и определят тождество как равенство, верное при всех допустимых значениях входящих в него переменных.

4. Р а с с м а т р и в а е м п р и м е р ы тождеств со с. 18 учебника. Подчеркиваем, что равенства, выражающие основные свойства действий над числами, являются тождествами.

Отмечаем, что замена выражения тождественно равным позволяет часто упростить вычисление значения исходного выражения.

III. Формирование умений и навыков.

Все упражнения, решаемые на этом уроке, направлены на усвоение определений тождества и тождественно равных выражений, а также на закрепление навыка применения основных свойств действий над числами для преобразования выражений в тождественно равные.

1. **№ 85** (устно).

При выполнении этого упражнения ученики должны четко проговаривать свойство действий, которое позволило им сделать соответствующий вывод.

2. **№ 86, № 87.**

3. **№ 88, № 89.**

4. Упростите выражение.

а) $2{,}8 \cdot 5a$; в) $3{,}6 \cdot 0{,}8a$; д) $8x \cdot (-3a)$; ж) $-0{,}25y \cdot 8b$;

б) $-3{,}5a \cdot 4$; г) $-8a \cdot (-12)$; е) $3{,}5x \cdot 2y$; з) $\frac{3}{7}p \cdot \frac{7}{9}q$.

5. **№ 92, № 94.**

IV. Проверочная работа.

В а р и а н т 1

1. Упростите сумму.

а) $-8 + x + (-22)$; б) $-10 + a + 34$.

2. Выполните вычисления, выбирая удобный порядок действий:

$-25 \cdot 123{,}7 \cdot 4$.

3. Представьте выражение в виде произведения.

а) $27 \cdot 41 + 41 \cdot x$; б) $31a + 14a$.

В а р и а н т 2

1. Упростите сумму.

а) $-17 + c + 47$; б) $-16 + p + (-21)$.

2. Выполните вычисления, выбирая удобный порядок действий:

$-50 \cdot 12{,}1 \cdot 4$.

3. Представьте выражение в виде произведения.

а) $38 \cdot 54 + 54y$; б) $34x + 15x$.

Решение заданий проверочной работы

В а р и а н т 1

1. а) $-8 + x + (-22) = (-8 + (-22)) + x = -30 + x = x - 30$;

б) $-10 + a + 34 = (-10 + 34) + a = 24 + a = a + 24$.

2. $-25 \cdot 123{,}7 \cdot 4 = (-25 \cdot 4) \cdot 123{,}7 = -100 \cdot 123{,}7 = -12370$.

3. а) $27 \cdot 41 + 41 \cdot x = 41 \cdot (27 + x)$;

б) $31a + 14a = (31 + 14) \cdot a = 45a$.

В а р и а н т 2

1. а) $-17 + c + 47 = (-17 + 47) + c = 30 + c = c + 30$;

б) $-16 + p + (-21) = (-16 + (-21)) + p = -37 + p = p - 37$.

2. $-50 \cdot 12{,}1 \cdot 4 = (-50 \cdot 4) \cdot 12{,}1 = -100 \cdot 12{,}1 = -1210$.

3. а) $38 \cdot 54 + 54y = 54 \cdot (38 + y)$;

б) $34x + 15x = (34 + 15) \cdot x = 49x$.

V. Итоги урока.

– Какие выражения называются тождественно равными? Приведите пример тождественно равных выражений.

– Какое равенство называется тождеством? Приведите пример тождества.

– Для чего необходимо заменять выражения тождественно равными?

Домашнее задание: № 90, № 91, № 93, № 108

Урок №9
ТОЖДЕСТВЕННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ВЫРАЖЕНИЙ

Цели: закрепить усвоение понятий тождественно равных выражений и тождества; ввести понятие тождественного преобразования выражения; формировать умения выполнять основные тождественные преобразования (приведение подобных слагаемых, раскрытие скобок).

Ход урока

I. Устная работа.

1. Сравните значения выражений, не вычисляя их:

а) $35{,}8 + \frac{1}{3}$ и $35{,}8 + \frac{1}{4}$; г) $-2{,}8 + \frac{1}{4}$ и $\frac{1}{4} - 2{,}8$;б) $\frac{1}{7} - \frac{1}{3}$ и $\frac{1}{3} - \frac{1}{7}$; д) $19{,}7 \cdot \frac{1}{3}$

2. Является ли тождеством равенство:

а) $x + 4 = (3 + x) + 1$; г) $3a - 4 = (2a - 4) - a$;

б) $5y - 35 = 5\,(y - 7)$; д) $-2\,(b - 3) = -2b - 6$;

в) $7x - 42 = (x - 6) \cdot 7$; е) $25\,(a - a) = 25$?

II. Объяснение нового материала.

1. Объяснение проводить согласно пункту 5 учебника.

III. Формирование умений и навыков.

1. **№ 95.**

Образец оформления:

в) $6x - 14 - 13x + 26 = (6x - 13x) + (-14 + 26) = (6 - 13)\,x + 12 =$
$= -7x + 12$.

2. **№ 96** (в; г); **№ 97** (в; г).

3. **№ 98, № 100.**

1. **№ 102** (б; г).

Образец оформления:

г) $37 - (x - 16) + (11x - 53) = 37 - x + 16 + 11x - 53 = (-x + 11x) +$
$+ (37 + 16 - 53) = (-1 + 11)\,x + 0 = 10x$.

Если $x = -0{,}03$, то $10x = 10 \cdot (-0{,}03) = -0{,}3$.

Ответ: $-0{,}3$.

2. **№ 103** (а; б; в) (самостоятельно).

3. **№ 104, № 105, № 106.**

1. **№ 107** (а).

Решение:
В первом альбоме a марок, тогда во втором – $(a + 15)$ марок, а в третьем – $3 \cdot (a + 15)$ марок.
Всего марок у Игоря: $a + (a + 15) + 3 \cdot (a + 15)$. Упростим данное выражение:
$a + (a + 15) + 3 \cdot (a + 15) = a + a + 15 + 3a + 45 = (1 + 1 + 3)\ a +$
$+ (15 + 45) = 5a + 60$.
О т в е т : всего $5a + 60$ марок.
Напоминаем учащимся, что удобно отмечать подобные слагаемые подчеркиванием их одинаковыми линиями:

$$\underline{a} + \underline{a} + \underline{\underline{15}} + \underline{3a} + \underline{\underline{45}}.$$

2. В магазине товар стоит a рублей. На распродаже его цена упала на 30 %. На сколько полученная прибыль магазина меньше предполагаемой первоначальной прибыли, если закупочная цена товара составляет $0{,}6a$?
Решение:
Предполагаемая прибыль: $a - 0{,}6a$.
Новая цена: $0{,}7a$.
Полученная прибыль: $0{,}7a - 0{,}6a$.
Составим разность:
$(a - 0{,}6a) - (0{,}7a - 0{,}6a) = a - 0{,}6a - 0{,}7a + 0{,}6a = a - 0{,}7a = 0{,}3a$.
О т в е т : $0{,}3a$.
На этом примере показываем, что если подобные слагаемые имеют противоположные коэффициенты, то их сумма равна нулю и такие слагаемые можно «сокращать».
$-0{,}6a + 0{,}6a = (-0{,}6 + 0{,}6)\ a = 0 \cdot a = 0$.

IV. Итоги урока.

– Какие выражения называются тождественно равными?
– Какие преобразования выражений называются тождественными? Приведите примеры.
– Каким способом приводятся подобные слагаемые?
– Назовите правило раскрытия скобок, перед которыми стоит знак «плюс». На каком свойстве действий основывается это правило?
– Назовите правило раскрытия скобок, перед которыми стоит знак «минус». На каком свойстве действий основывается это правило?

Домашнее задание: № 96 (а; б); № 97 (а; б); № 99; № 101; № 102 (а; в).

Урок №10 ВЫРАЖЕНИЯ. ТОЖДЕСТВА

Цели: обобщить и систематизировать знания: свойства действий над числами, термины «числовое выражение», «выражение с переменными», «значение выражения», «тождество», «тождественные преобразования»; актуализировать умения: выполнять в буквенных выражениях числовые подстановки и производить соответствующие вычисления; сравнивать значения буквенных выражений при заданных значениях входящих в них переменных; применять свойства действий над числами.

Ход урока

I. Организационный момент

Проверочная работа.

Вариант 1

1. Приведите подобные слагаемые.

а) $8b + 12b - 21b + b$; б) $1{,}2c + 1 - 0{,}6y - 0{,}8 - 0{,}2c$.

2. Раскройте скобки и приведите подобные слагаемые.

$(1 - 9y) - (22y - 4) - 5$.

Вариант 2

1. Приведите подобные слагаемые.

а) $9a + 17a - 30a + 4a$; б) $1{,}8y + 3 - 2{,}8c - 0{,}2 - 2y$.

2. Раскройте скобки и приведите подобные слагаемые.

$(2 - 4b) - (31b - 6) - 11$.

II. Повторение материала.

Повторение целесообразно организовать в форме практикума по решению задач. Все задания можно разбить на три группы.

1-я группа. Нахождение значения числового выражения и выражения с переменными.

1. Устная работа.

1) Используя термины «сумма», «разность», «произведение» и «частное», прочитайте выражение:

а) $\frac{1}{2} - \frac{3}{4}$; г) $3{,}72 \cdot 8{,}02$; ж) $3{,}12 \cdot (5{,}3 + 2{,}7)$;

б) 6,8 : 34; д) $\frac{1}{8} : \frac{3}{7}$; з) $\frac{3}{5} \cdot 2\frac{1}{8} + 11$;
в) 5,3 + 7,2; е) (10 – 18) : 3,4; и) 3,11 · (12 : 3,5).
2) Из данных выражений выберите выражение, не имеющее смысла:
а) 32 : (7 · 2 – 3,5 · 3); в) $\frac{0,32}{0,8 - 0,4 \cdot 2}$;
б) $\frac{2,6 - 130 \cdot 0,02}{5}$; г) (3,8 · 2 – 7,6) : 4.
2. П и с ь м е н н а я   р а б о т а .
1) Найдите значение выражения.
а) 13 + 27,13 + 40 + 50,07; в) 4,24 – 17,05 : 12,5;
б) 5,47 – (8,32 – 5,311); г) (0,018 + 0,982) : (8 · 0,5 – 0,8).
При выполнении этих упражнение учащиеся должны обосновывать, почему они выбирают тот или иной порядок действий.
2) Найдите значение данного выражения:
а) $2m + 6n - 11$ при $m = -12$ и $n = 4$; $m = -3,5$ и $n = 3\frac{1}{3}$;
б) $8 - 0,7\,(3b - 5a)$ при $a = -3,3$ и $b = 5,5$;
в) $\frac{2a + 7b}{3} + \frac{3a - 14b}{6}$ при $a = 0$ и $b = 2,3$;
г) пусть $x - y = 3$ и $z = -5$. Найдите $\frac{z}{x - y - z}$.
2-я г р у п п а . Сравнение значений выражений.
1. У с т н а я   р а б о т а .
Не выполняя вычислений, сравните значения выражений:
а) 3,5 · 0,24 и 3,5; г) 0,57 : 6 и 0,57 : $\frac{1}{6}$;
б) 3,5 · 0,24 и 0,24; д) –0,57 : $\frac{1}{8}$ и –0,57;
в) –3,5 · 0,24 и –3,5; е) 94 : (–2,1) и 64 : (–2,1).
2. П и с ь м е н н а я   р а б о т а .
1) Сравните значения выражений:
а) $\frac{1}{5} + \frac{1}{3}$ и $\frac{1}{6} + \frac{1}{2}$; б) 0,5 и $\frac{1}{9} + \frac{4}{5}$;
в) $5 - 2x$ при $x = 2$ и $x = -2$;
г) $4x + 10y$ при $x = -0,7$, $y = 0,9$ и $x = 1,4$, $y = -1,37$.
2) Расположите числа в порядке убывания:
2,07; 2,007; –1,65; –1,66; 0.
3-я г р у п п а . Преобразование выражений на основе свойств действий, приведение подобных слагаемых и раскрытие скобок.
1. У с т н а я   р а б о т а .
Какие свойства действий позволяют, не выполняя вычислений, утверждать, что верно равенство?
а) $\frac{1}{8} + 354 = 354 + \frac{1}{8}$; в) $3,75 + \left(\frac{1}{9} + \frac{1}{3}\right) = \left(3,75 + \frac{1}{9}\right) + \frac{1}{3}$;
б) 85 · 11 = 11 · 85; г) $11 \cdot \left(\frac{3}{11} + \frac{4}{22}\right) = 11 \cdot \frac{3}{11} + 11 \cdot \frac{4}{22}$.
2. П и с ь м е н н а я   р а б о т а .
1) Вычислите наиболее рациональным способом.

а) 6,83 + 7,81 + 3,17 + 8,19; в) $\left(-\frac{7}{31}\right) \cdot \left(-\frac{2}{13}\right) \cdot \left(\frac{31}{7}\right) \cdot \left(-\frac{13}{20}\right)$;

б) $\frac{2}{19} \cdot 13{,}5 \cdot 19$; г) –4,83 + 3,99 + 2,83.

2) Раскройте скобки и приведите подобные слагаемые.

а) $2a + (3a - 8b)$; в) $9x + 3\,(15 - 8x)$;

б) $(2a - 7y) - (5a - 7y)$; г) $33 - 8\,(11b - 1) - 2b$.

3) Найдите значение данного выражения:

а) $1{,}7\,(a - 11) - 16{,}3$ при $a = 3{,}8$;

б) $0{,}6\,(4x - 14) - 0{,}4\,(5x - 1)$ при $x = 4\frac{1}{6}$.

III. Итоги урока.

Домашнее задание: повторить п. 1–5; № 210; № 109, № 217 (а; г), № 230 (а).

Урок №11
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1 «ВЫРАЖЕНИЯ»

Вариант 1

1. Найдите значение выражения $6x - 8y$ при $x = \frac{2}{3}$, $y = \frac{5}{8}$.
2. Сравните значения выражений $-0{,}8x - 1$ и $0{,}8x - 1$ при $x = 6$.
3. Упростите выражение.

а) $2x - 3y - 11x + 8y$;

б) $5(2a + 1) - 3$;

в) $14x - (x - 1) + (2x + 6)$.

4. Упростите выражение и найдите его значение.

$-4\,(2{,}5a - 1{,}5) + 5{,}5a - 8$ при $a = -\frac{2}{9}$.

5. Раскройте скобки: $3x - (5x - (3x - 1))$.

В а р и а н т 2

1. Найдите значение выражения $16a + 2y$ при $a = \frac{1}{8}$, $y = -\frac{1}{6}$.
2. Сравните значения выражений $2 + 0{,}3a$ и $2 - 0{,}3a$ при $a = -9$.
3. Упростите выражение.
а) $5a + 7b - 2a - 8b$;
б) $3\,(4x + 2) - 5$;
в) $20b - (b - 3) + (3b - 10)$.
4. Упростите выражение и найдите его значение.

$-6\,(0{,}5x - 1{,}5) - 4{,}5x - 8$ при $x = \frac{2}{3}$.
5. Раскройте скобки: $2p - (3p - (2p - c))$.

В а р и а н т 1

1. Найдите значение выражения $6x - 8y$ при $x = \frac{2}{3}$, $y = \frac{5}{8}$.
2. Сравните значения выражений $-0{,}8x - 1$ и $0{,}8x - 1$ при $x = 6$.
3. Упростите выражение.а) $2x - 3y - 11x + 8y$; б) $5(2a + 1) - 3$; в) $14x - (x - 1) + (2x + 6)$.

4. Упростите выражение и найдите его значение. $-4\,(2{,}5a - 1{,}5) + 5{,}5a - 8$ при $a = -\frac{2}{9}$.
5. Из двух городов, расстояние между которыми s км, одновременно навстречу друг другу выехали легковой автомобиль и грузовик и встретились через t ч. Скорость легкового автомобиля v км/ч. Найдите скорость грузовика. Ответьте на вопрос задачи, если $s = 200$, $t = 2$, $v = 60$.
6. Раскройте скобки: $3x - (5x - (3x - 1))$.

В а р и а н т 2

1. Найдите значение выражения $16a + 2y$ при $a = \frac{1}{8}$, $y = -\frac{1}{6}$.
2. Сравните значения выражений $2 + 0{,}3a$ и $2 - 0{,}3a$ при $a = -9$.
3. Упростите выражение. а) $5a + 7b - 2a - 8b$; б) $3\,(4x + 2) - 5$; в) $20b - (b - 3) + (3b - 10)$.
4. Упростите выражение и найдите его значение. $-6\,(0{,}5x - 1{,}5) - 4{,}5x - 8$ при $x = \frac{2}{3}$.
5. Из двух городов одновременно навстречу друг другу выехали автомобиль и мотоцикл и встретились через t ч. Найдите расстояние между городами, если скорость автомобиля υ_1 км/ч, а скорость мотоцикла υ_2 км/ч. Ответьте на вопрос задачи, если $t = 3$, $\upsilon_1 = 80$, $\upsilon_2 = 60$.
6. Раскройте скобки: $2p - (3p - (2p - c))$.

В а р и а н т 1

1. Найдите значение выражения $6x - 8y$ при $x = \frac{2}{3}$, $y = \frac{5}{8}$.
2. Сравните значения выражений $-0{,}8x - 1$ и $0{,}8x - 1$ при $x = 6$.
3. Упростите выражение.а) $2x - 3y - 11x + 8y$; б) $5(2a + 1) - 3$; в) $14x - (x - 1) + (2x + 6)$.
4. Упростите выражение и найдите его значение. $-4\,(2{,}5a - 1{,}5) + 5{,}5a - 8$ при $a = -\frac{2}{9}$.
5. Из двух городов, расстояние между которыми s км, одновременно навстречу друг другу выехали легковой автомобиль и грузовик и встретились через t ч. Скорость легкового автомобиля υ км/ч. Найдите скорость грузовика. Ответьте на вопрос задачи, если $s = 200$, $t = 2$, $\upsilon = 60$.
6. Раскройте скобки: $3x - (5x - (3x - 1))$.

В а р и а н т 2

1. Найдите значение выражения $16a + 2y$ при $a = \frac{1}{8}$, $y = -\frac{1}{6}$.
2. Сравните значения выражений $2 + 0{,}3a$ и $2 - 0{,}3a$ при $a = -9$.
3. Упростите выражение. а) $5a + 7b - 2a - 8b$; б) $3\,(4x + 2) - 5$; в) $20b - (b - 3) + (3b - 10)$.
4. Упростите выражение и найдите его значение. $-6\,(0{,}5x - 1{,}5) - 4{,}5x - 8$ при $x = \frac{2}{3}$.
5. Из двух городов одновременно навстречу друг другу выехали автомобиль и мотоцикл и встретились через t ч. Найдите расстояние между городами, если скорость автомобиля υ_1 км/ч, а скорость мотоцикла υ_2 км/ч. Ответьте на вопрос задачи, если $t = 3$, $\upsilon_1 = 80$, $\upsilon_2 = 60$.
6. Раскройте скобки: $2p - (3p - (2p - c))$.

В а р и а н т 1

1. Найдите значение выражения $6x - 8y$ при $x = \frac{2}{3}$, $y = \frac{5}{8}$.
2. Сравните значения выражений $-0{,}8x - 1$ и $0{,}8x - 1$ при $x = 6$.
3. Упростите выражение.а) $2x - 3y - 11x + 8y$; б) $5(2a + 1) - 3$; в) $14x - (x - 1) + (2x + 6)$.

4. Упростите выражение и найдите его значение. $-4\,(2{,}5a - 1{,}5) + 5{,}5a - 8$ при $a = -\frac{2}{9}$.
5. Из двух городов, расстояние между которыми s км, одновременно навстречу друг другу выехали легковой автомобиль и грузовик и встретились через t ч. Скорость легкового автомобиля v км/ч. Найдите скорость грузовика. Ответьте на вопрос задачи, если $s = 200$, $t = 2$, $v = 60$.
6. Раскройте скобки: $3x - (5x - (3x - 1))$.

Вариант 2

1. Найдите значение выражения $16a + 2y$ при $a = \frac{1}{8}$, $y = -\frac{1}{6}$.
2. Сравните значения выражений $2 + 0{,}3a$ и $2 - 0{,}3a$ при $a = -9$.
3. Упростите выражение. а) $5a + 7b - 2a - 8b$; б) $3\,(4x + 2) - 5$; в) $20b - (b - 3) + (3b - 10)$.
4. Упростите выражение и найдите его значение. $-6\,(0{,}5x - 1{,}5) - 4{,}5x - 8$ при $x = \frac{2}{3}$.
5. Из двух городов одновременно навстречу друг другу выехали автомобиль и мотоцикл и встретились через t ч. Найдите расстояние между городами, если скорость автомобиля v_1 км/ч, а скорость мотоцикла v_2 км/ч. Ответьте на вопрос задачи, если $t = 3$, $v_1 = 80$, $v_2 = 60$.
6. Раскройте скобки: $2p - (3p - (2p - c))$.

Вариант 1

1. Найдите значение выражения $6x - 8y$ при $x = \frac{2}{3}$, $y = \frac{5}{8}$.
2. Сравните значения выражений $-0{,}8x - 1$ и $0{,}8x - 1$ при $x = 6$.
3. Упростите выражение.а) $2x - 3y - 11x + 8y$; б) $5(2a + 1) - 3$; в) $14x - (x - 1) + (2x + 6)$.
4. Упростите выражение и найдите его значение. $-4\,(2{,}5a - 1{,}5) + 5{,}5a - 8$ при $a = -\frac{2}{9}$.
5. Из двух городов, расстояние между которыми s км, одновременно навстречу друг другу выехали легковой автомобиль и грузовик и встретились через t ч. Скорость легкового автомобиля v км/ч. Найдите скорость грузовика. Ответьте на вопрос задачи, если $s = 200$, $t = 2$, $v = 60$.
6. Раскройте скобки: $3x - (5x - (3x - 1))$.

Вариант 2

1. Найдите значение выражения $16a + 2y$ при $a = \frac{1}{8}$, $y = -\frac{1}{6}$.
2. Сравните значения выражений $2 + 0{,}3a$ и $2 - 0{,}3a$ при $a = -9$.
3. Упростите выражение. а) $5a + 7b - 2a - 8b$; б) $3\,(4x + 2) - 5$; в) $20b - (b - 3) + (3b - 10)$.
4. Упростите выражение и найдите его значение. $-6\,(0{,}5x - 1{,}5) - 4{,}5x - 8$ при $x = \frac{2}{3}$.
5. Из двух городов одновременно навстречу друг другу выехали автомобиль и мотоцикл и встретились через t ч. Найдите расстояние между городами, если скорость автомобиля v_1 км/ч, а скорость мотоцикла v_2 км/ч. Ответьте на вопрос задачи, если $t = 3$, $v_1 = 80$, $v_2 = 60$.

Урок №13
ЛИНЕЙНОЕ УРАВНЕНИЕС ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

Ц е л и : ввести определение линейного уравнения с одной переменной (общий вид); выяснить, сколько корней может иметь линейное уравнение; формировать умение решать линейное уравнение переходом к равносильному уравнению, применяя свойства уравнений и выполняя тождественные преобразования.

Х о д   у р о к а

I. Организационный момент

Устная работа.

1. Какие из чисел 3; –2; 2 являются корнями следующих уравнений:

а) $3x = –6$; г) $4x – 4 = x + 5$;
б) $3x + 2 = 10 – x$; д) $10x = 5(2x + 3)$;
в) $x + 3 = 6$; е) $10 + x = 13$?

2. Являются ли уравнения равносильными? Если да, то сформулируйте, по какому свойству уравнений.

а) $3x + 4 = 2$ и $3x = –2$;
б) $–3x + 12 + 2x = 4$ и $2x + 12 = 3x + 4$;
в) $3x + 15 = 0$ и $3x = 15$;
г) $0,5x = 0,08$ и $50x = 8$;
д) $120x = –10$ и $12x = 1$;
е) $\frac{3}{4}x = 11$ и $3x = 44$.

II. Объяснение нового материала.

Рассмотрим уравнение $9x – 23 = 5x – 11$. Применим известные свойства уравнений и получим равносильные уравнения:

$9x – 5x = – 11 + 23$;
$4x = 12$;
$x = 3$.

Уравнение, равносильное исходному, имеет единственный корень 3, значит, исходное уравнение также имеет единственный корень 3.

Используя свойства уравнений, многие из них всегда можно привести к виду $ax = b$, где x – переменная, а a и b – некоторые числа. Уравнения такого вида называются ***линейными***.

Важно подчеркнуть учащимся, что, используя буквенные обозначения, мы записали целый класс уравнений.

3. О р г а н и з а ц и я   и с с л е д о в а т е л ь с к о й   д е я т е л ь н о с т и   у ч а щ и х с я .

На этом этапе востребуется логический прием мышления – обобщение.

З а д а н и е . Привести уравнение к линейному виду, используя свойства уравнений:

а) $3x – 11 = 5x + 7$;
б) $2 (x + 1) = 2x + 2$;
в) $–8x + 11 = 8 (3 – x)$.

Решение:

а) $3x – 11 = 5x + 7$;
$3x – 5x = 7 + 11$;
$–2x = 18$.

б) $2 (x + 1) = 2x + 2$;
$2x + 2 = 2x + 2$;
$2x – 2x = 2 – 2$;
$0 \cdot x = 0$.

в) $–8x + 11 = 8 (3 – x)$;
$–8x + 11 = 24 – 8x$;
$–8x + 8x = 24 – 11$;
$0 \cdot x = 13$.

Теперь, глядя на линейное уравнение, записать, чему равны коэффициенты a и b и сколько корней имеет уравнение. Как это определили?

а) $a = –2$; $b = 18$ – один корень $x = –9$, определили, разделив обе части на (–2).
б) $a = 0$; $b = 0$ – бесконечно много корней, так как равенство $0 \cdot x = 0$ верно при любом значении x.
в) $a = 0$; $b = 13$ – нет корней, так как равенство $0 \cdot x = 13$ неверно ни при каком значении x.

Обобщая полученные данные, заполняем таблицу решения линейного уравнения в общем виде:

Линейное уравнение

$ax = b$, где x – переменная, a, b – любое число.

Если $a \neq 0$, то $x = \dfrac{b}{a}$;

если $a = 0$ и $b = 0$, то x – любое;

если $a = 0$ и $b \neq 0$, то нет корней.

4. Создание **алгоритма решения уравнений, сводящихся к линейным**.

Анализируя решенные примеры, приходим к выводу, что решение многих уравнений сводится к решению линейных.

Учащиеся могут сами создать алгоритм:

1-й шаг. Если выражения, стоящие в левой или правой части уравнения, содержат скобки, то раскрываем их по правилам.

2-й шаг. Переносим слагаемые с переменными в левую часть уравнения, а без переменных в правую.

3-й шаг. Приводим подобные слагаемые в обеих частях уравнения, приводя его к виду $ax = b$.

4-й шаг. Решаем получившееся линейное уравнение, равносильное исходному, в зависимости от значений коэффициентов a и b.

III. Формирование умений и навыков.

Задания, решаемые на этом уроке, направлены на усвоение определения линейного уравнения и решение линейных уравнений в зависимости от значений коэффициентов a и b.

1. (Устно.) Назовите коэффициенты a и b линейного уравнения $ax = b$. Сколько корней имеет уравнение:

а) $3x = 12$; в) $1\frac{1}{8}x = -14$; д) $0 \cdot x = 0$; б) $-3x = 18$; г) $0 \cdot x = \frac{1}{3}$; е) $-18x = -2$?

2. Решите уравнение.

а) $-8x = 24$; г) $-3x = \frac{2}{8}$; ж) $-6 = -\frac{1}{6}x$; б) $50x = -5$; д) $-x = -1\frac{3}{5}$; з) $-\frac{3}{7}x = \frac{2}{14}$;

в) $-18x = 1$; е) $\frac{1}{5} = -5x$; и) $-0{,}81x = 72{,}9$.

3. Определите значение x, при котором значение выражения $-3x$ равно:

а) 0; б) 6; в) -12; г) $-\frac{3}{17}$; д) $\frac{10}{3}$; е) $2\frac{2}{5}$.

IV. Итоги урока.

Домашнее задание: № 126, № 127, № 245, № 142.

Урок №14

ЛИНЕЙНОЕ УРАВНЕНИЕ С ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

Цель: формировать умение решать по алгоритму уравнения, сводящиеся к линейным.

Ход урока

I. Организационный момент

II. Проверочная работа.

Вариант 1

1. Сколько корней имеет уравнение: а) $-2x = 17$; б) $0 \cdot x = -6$; в) $0 \cdot x = 0$?

2. Найдите корень уравнения. а) $26x = -78$; б) $0,2x = 2,8$; в) $-\frac{1}{3}x = 24$; г) $-3x = \frac{6}{7}$.

Вариант 2

1. Сколько корней имеет уравнение: а) $0 \cdot x = -72$; б) $\frac{3}{8}x = 11$; в) $0 \cdot x = 0$?

2. Найдите корень уравнения. а) $21x = 84$; б) $-1,2x = 0,36$; в) $\frac{1}{4}x = 21$; г) $-2x = -\frac{4}{9}$.

III. Формирование умений и навыков.

№ 128 (а; б; е; ж; и); **№ 129; № 131.**

3. **№ 131, № 132.**

№ 131.

Решение:

а) $(y + 4) - (y - 1) = 6y$;
$y + 4 - y + 1 = 6y$;
$y - y - 6y = -4 - 1$;
$-6y = -5$;
$y = (-5) : (-6)$;
$y = \frac{5}{6}$;

б) $3p - 1 - (p + 3) = 1$;
$3p - 1 - p - 3 = 1$;
$3p - p = 1 + 1 + 3$;
$2p = 5$;
$p = 5 : 2$;
$p = 2,5$;

в) $6x - (7x - 12) = 101$;
$6x - 7x + 12 = 101$;
$6x - 7x = 101 - 12$;
$-x = 89$;
$x = -89$.

г) $20x = 19 - (3 + 12x)$;
$20x = 19 - 3 - 12x$;
$20x + 12x = 19 - 3$;
$32x = 16$;
$x = 16 : 32$;
$x = 0,5$.

№ 132.

Решение:

а) $(13x - 15) - (9 + 6x) = -3x$;
$13x - 15 - 9 - 6x = -3x$;
$13x - 6x + 3x = 15 + 9$;
$10x = 24$;
$x = 24 : 10$;
$x = 2,4$.

б) $12 - (4x - 18) = (36 + 4x) + (18 - 6x)$;
$12 - 4x + 18 = 36 + 4x + 18 - 6x$;
$-4x - 4x + 6x = 36 + 18 - 12 - 18$;
$-2x = 24$;
$x = 24 : (-2)$;

$x = -12.$

в) $1{,}6x - (x - 2{,}8) = (0{,}2x + 1{,}5) - 0{,}7;$

$1{,}6x - x + 2{,}8 = 0{,}2x + 1{,}5 - 0{,}7;$

$1{,}6x - x - 0{,}2x = 1{,}5 - 0{,}7 - 2{,}8;$

$0{,}4x = -2;$

$x = (-2) : 0{,}4;$

$x = -5.$

г) $(0{,}5x + 1{,}2) - (3{,}6 - 4{,}5x) = (4{,}8 - 0{,}3x) + (10{,}5x + 0{,}6);$

$0{,}5x + 1{,}2 - 3{,}6 + 4{,}5x = 4{,}8 - 0{,}3x + 10{,}5x + 0{,}6;$

$0{,}5x + 4{,}5x + 0{,}3x - 10{,}5x = 4{,}8 + 0{,}6 - 1{,}2 + 3{,}6;$

$-5{,}2x = 7{,}8;$

$x = 7{,}8 : (-5{,}2);$

$x = -1{,}5.$

4. **№ 134.**

Решение:

а) $8b - 27 = 5;$

$8b = 5 + 27;$

$8b = 32;$

$b = 32 : 8;$

$b = 4.$

б) $8b - 27 = -11;$

$8b = -11 + 27;$

$8b = 16;$

$b = 16 : 8;$

$b = 2.$

в) $8b - 27 = 1{,}8;$

$8b = 1{,}8 + 27;$

$8b = 28{,}8;$

$b = 28{,}8 : 8;$

$b = 3{,}6.$

г) $8b - 27 = -1;$

$8b = -1 + 27;$

$8b = 26;$

$b = 26 : 8;$

$b = 3{,}25.$

5. При каком значении t:

а) значение выражения $5t + 11$ равно значению выражения $7t + 31$;

б) значение выражения $8t + 3$ в три раза больше значения выражения $5t - 6$;

в) значение выражения $5t + 1$ в два раза меньше значения выражения $10t + 18$;

г) значение выражения $0{,}25t - 31$ на 5 больше значения выражения $\frac{1}{4}t - 18$;

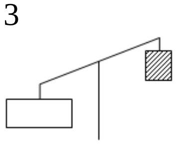
д) значение выражения $13t - 7$ на 8 меньше значения выражения $12t + 11$;

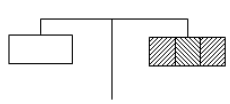
е) разность выражений $1{,}5t - 37$ и $1{,}5t - 73$ равна 36?

Основную трудность при составлении равенств у учащихся вызывают задания б) – д). Следует разобрать принцип составления равенства с использованием наглядности.

Решение:

б) $8t + 3$ $\quad$ $5t - 6$ $\quad$ $8t + 3$ $\quad$ $3\,(5t - 6)$





$(8t + 3) = 3\,(5t - 6);$

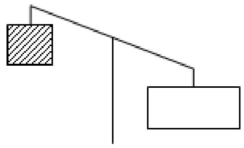
$8t + 3 = 15t - 18;$

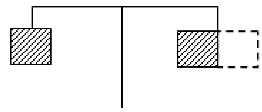
$8t - 15t = -18 - 3;$

$-7t = -21;$

$t = 3.$

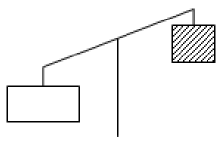
в) $5t + 1$ $\quad$ $10t + 18$ $\quad$ $5t + 1$ $\quad$ $(10t + 18) : 2$

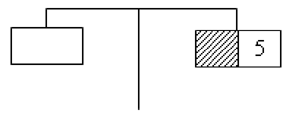




$5t + 1 = (10t + 18) : 2;$
$5t + 1 = 5t + 9;$
$5t - 5t = 9 - 1;$
$0 \cdot t = 8$ – нет решений.

г) $0{,}25t - 31$ $\qquad \frac{1}{4}t - 18$ $\qquad 0{,}25t - 31$ $\qquad \left(\frac{1}{4}t - 18\right) + 5$





$0{,}25t - 31 = \frac{1}{4}t - 18 + 5;$

$0{,}25t - \frac{1}{4}t = -18 + 5 + 31;$

$0 \cdot t = 18$ – нет решений.

д) $13t - 7 = (12t + 11) - 8$ или $(13t - 7) + 8 = 12t + 11.$

е) $(1{,}5t - 37) - (1{,}5t - 73) = 36;$
$1{,}5t - 37 - 1{,}5t + 73 = 36;$
$1{,}5t - 1{,}5t = 36 + 37 - 73;$
$0 \cdot t = 0$ – t – любое число.

IV. Итоги урока.

Домашнее задание: № 128 (в; г; д; з); № 130; № 133; № 135.

Урок №15
ЛИНЕЙНОЕ УРАВНЕНИЕ С ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

Цели: продолжить формировать умение решать уравнения, сводящиеся к линейным.

Ход урока

I. Организационный момент

Устная работа.

1. Показать, что следующие уравнения не имеют решений, и объяснить почему:

а) $x + 3 = x$; в) $2x = 2(x + 1)$; д) $(-x)^2 + 1 = 0$.

б) $x - 1 = x + 1$; г) $x^2 + 4 = 0$;

2. Определить, равносильны ли уравнения и почему:

а) $5x + 1 = 2$ и $10x + 2 = 4$;

б) $2x - 1 = 4$ и $2x = 6$;

в) $3x + 1 = 10$ и $x = 3$;

г) $2x + 3 = 2x - 4$ и $x + 5 = x$;

д) $\frac{1}{3}x = -\frac{2}{7}$ и $21x = -6$.

II. Математический диктант.

Вариант 1

1. Придумайте и запишите какое-нибудь линейное уравнение с одним неизвестным x.
2. Как называется уравнение $-2x = 17$?
3. При каком условии уравнение $cx = 5$ имеет единственный корень? Запишите этот корень.
4. Решите уравнение $0{,}2x = -1$.
5. К обеим частям уравнения прибавили число -3. Какими являются полученное и исходное уравнения?
6. Решите уравнение $2x + 1 = 3x - x$.
7. Решите уравнение $5 - x = 2x + 2$.

Вариант 2

1. Придумайте и запишите какое-нибудь линейное уравнение с одним неизвестным y.
2. Как называется уравнение $17x = -2$?
3. При каком условии уравнение $ay = 3$ не имеет корней?
4. Решите уравнение $-0{,}3x = 1$.
5. Обе части уравнения умножим на число -7. Какими являются полученное и исходное уравнения?
6. Решите уравнение $x + 3 = 5 + x - 2$.
7. Решите уравнение $2 - 2x = -2x + 3$.

III. Формирование умений и навыков.

1. Решите уравнение.

а) $(5x - 3) + (7x - 4) = 8 - (15 - 11x)$;

б) $(4x + 3) – (10x + 11) = 7 + (13 – 4x)$;
в) $(7 – 5x) – (8 – 4x) + (5x + 6) = 8$;
г) $(3 – 2x) + (4 – 3x) + (5 – 5x) = 12 + 7x$.

Решение:

а) $(5x – 3) + (7x – 4) = 8 – (15 – 11x)$;
$5x – 3 + 7x – 4 = 8 – 15 + 11x$;
$5x + 7x – 11x = 8 – 15 + 3 + 4$;
$x = 0$.

б) $(4x + 3) – (10x + 11) = 7 + (13 – 4x)$;
$4x + 3 – 10x – 11 = 7 + 13 – 4x$;
$4x – 10x + 4x = 7 + 13 – 3 + 11$;
$–2x = 28$;
$x = 28 : (–2)$;
$x = –14$.

в) $(7 – 5x) – (8 – 4x) + (5x + 6) = 8$;
$7 – 5x – 8 + 4x + 5x + 6 = 8$;
$– 5x + 4x + 5x = 8 – 7 + 8 – 6$;
$4x = 3$;
$x = \frac{3}{4}$.

г) $(3 – 2x) + (4 – 3x) + (5 – 5x) = 12 + 7x$;
$3 – 2x + 4 – 3x + 5 – 5x = 12 + 7x$;
$– 2x – 3x – 5x – 7x = 12 – 3 – 4 – 5$;
$–17x = 0$;
$x = 0$.

2. Среди данных уравнений выберите те, которые имеют тот же корень, что и уравнение $2x – 3 = 5x + 6$:
а) $19 (2x – 3) = 19 (5x + 6)$;
б) $5x – 2x = 6 – 3$;
в) $\frac{2x-3}{11} = \frac{5x+6}{11}$.

Решение:

$2x – 3 = 5x + 6$;
$2x – 5x = 6 + 3$;
$–3x = 9$;
$x = –3$.

а) $19 (2x – 3) = 19 (5x + 6)$; $\mid : 19$
$2x – 3 = 5x + 6$;
$x = –3$, так как уравнение равносильно исходному.

При решении данного уравнения важно заметить, что разделить обе части уравнения на 19 рационально, а выполнить умножение числа на скобку – нет.

б) $5x – 2x = 6 – 3$;
$3x = 3$;
$x = 1$.

в) $\frac{2x-3}{11} = \frac{5x+6}{11}$ $\mid \cdot 11$;
$2x – 3 = 5x + 6$;
$2x – 5x = 6 + 3$;
$x = –3$,
так как уравнение равносильно исходному.

О т в е т : а); в); $x = –3$.

3. Среди данных уравнений укажите те, которые не имеют корней:
а) $5x – 10 = 4x$;
б) $3x + 7 = 3x + 11$;
в) $5 – x = 6 – x$;
г) $| x | = 8$;
д) $| x | + 1 = 0$.

Решение:

а) $5x - 10 = 4x$;
$5x - 4x = 10$;
$x = 10$.

б) $3x + 7 = 3x + 11$;
$3x - 3x = 11 - 7$;
$0 \cdot x = 4$ – нет корней.

в) $5 - x = 6 - x$;
$-x + x = 6 - 5$;
$0 \cdot x = 1$ – нет корней.

г) $|x| = 8$;
$x = 8$ или $x = -8$.

д) $|x| + 1 = 0$.
$|x| = -1$ – нет решений, так как $|x| \geq 0$.

№ 238. *Решение:*

Если $m \neq 0$, то $mx = 5$ имеет единственный корень $x = 5 : m$.

Если $m = 0$, то уравнение примет вид $0 \cdot x = 5$, оно не имеет корней.

Не существует такое значение m, чтобы уравнение имело бесконечно много корней.

№ 239. *Решение:*

Если $x = -5$, то $p \cdot (-5) = 10$ – верное равенство.

Найдем p: $p = 10 : (-5)$;
$p = -2$.

Если $x = 1$, то $p \cdot (-1) = 10$;
$p = 10 : (-1)$;
$p = -10$.

Если $x = 20$, то $p \cdot 20 = 10$;
$p = 10 : 20$;
$p = 0{,}5$.

О т в е т : –2; –10; 0,5.

Обращаем внимание учащихся, что это ***уравнение с параметром p***.

№ 242. *Решение:*

а) $(x + 5)(x + 6) + 9 = 0$;
$x^2 + 6x + 5x + 30 + 9 = 0$;
$x^2 + 11x + 39 = 0$;
$x^2 = -11x - 39$.

Слева стоит выражение, значение которого не отрицательно. Если x – положительное число, то $-11x < 0$ и $-11x - 39 < 0$, значит, $x^2 = -11x - 39$ – неверно для любого положительного x, значит, уравнение не может иметь положительный корень.

б) $x^2 + 3x + 1 = 0$.

Если $x > 0$, то каждое слагаемое в левой части уравнения положительно, значит, и вся сумма положительна, следовательно, $x > 0$ не может являться корнем данного уравнения.

IV. Итоги урока.

Домашнее задание: № 136, № 137, № 138

У р о к №16
РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ С ПОМОЩЬЮ УРАВНЕНИЙ

Ц е л и : обеспечить понимание уравнения в качестве математической модели некоторой жизненной ситуации, описанной в текстовой задаче; выделить этапы решения задач алгебраическим методом; формировать умение составлять уравнение по условию задачи и решать его.

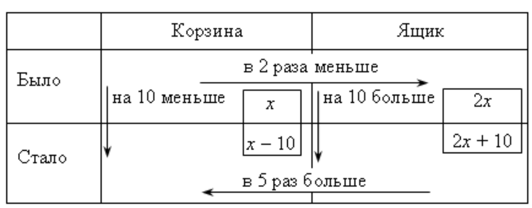
Х о д у р о к а

I. Организационный момент

II. Объяснение нового материала.

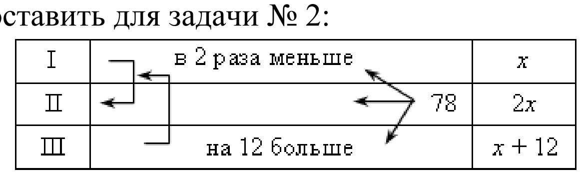
1. Объяснение начать с решения конкретной (приведенной в учебнике) задачи № 1.

Можно воспользоваться таблицей:



Сперва в таблице стрелками обозначаем и подписываем все зависимости, затем видим, что неизвестны все четыре клеточки, значит, обозначить переменной удобно главный вопрос задачи, например, количество яблок в корзине первоначально. Затем, по стрелкам, заполняем все клеточки. Последняя стрелка даст уравнение: $5(x - 10) = 2x + 10$.

Аналогичную таблицу можно составить для задачи № 2:



$x + 2x + (x + 12) = 78$.

При решении второй задачи особое внимание уделяется последнему этапу – интерпретации полученного результата.

III. Формирование умений и навыков.

1. **№ 143.**

Решение:

Пусть в одной кассе было x билетов, тогда во второй – $(x + 36)$ билетов. Зная, что всего было продано 392 билета, составим уравнение:

$x + (x + 36) = 392;$

$x + x + 36 = 392;$

$2x = 356;$

$x = 178.$

Следовательно, в первой кассе было продано 178 билетов.

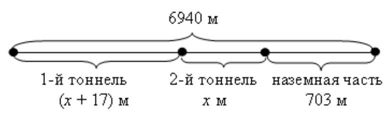
Так как $x + 36 = 178 + 36 = 214$, то во второй кассе было продано 214 билетов.

О т в е т : 178 и 214 билетов.

2. **№ 146.**

Решение:

А н а л и з у с л о в и я :



Пусть x м – длина одного тоннеля, тогда $(x + 17)$ м – длина другого. Так как наземная часть составляет 703 м, а вся трасса – 6940 м, то длина тоннелей в сумме составляет (6940 – 703) м. Зная, что длина тоннелей равна $x + (x + 17)$ м, составим уравнение:

$x + (x + 17) = 6940 – 703;$

$x + x + 17 = 6237;$

$x + x = 6237 – 17;$

$2x = 6220;$

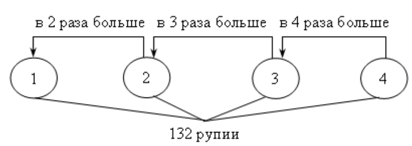
$x = 3110.$

Значит, длина одного тоннеля равна 3110 м. Так как $x + 17 = = 3110 + 17 = 3127$, то длина другого тоннеля равна 3127 м.

О т в е т : 3110 м и 3127 м.

3. **№ 147.**

А н а л и з у с л о в и я :



Пусть первый жертвователь дал x рупий, тогда второй дал $2x$ рупий, третий – $3 \cdot 2x$ рупий, четвертый – $4 \cdot (3 \cdot 2x)$ рупий. Зная, что все вместе они дали 132 рупии, составим уравнение:

$x + 2x + 3 \cdot 2x + 4 \cdot (3 \cdot 2x) = 132;$

$x + 2x + 6x + 24x = 132;$

$33x = 132;$

$x = 132 : 33;$

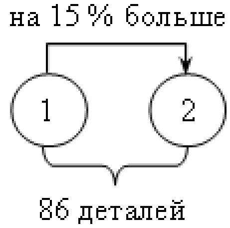
$x = 4.$

Значит, первый жертвователь дал 4 рупии. Так как $2x = 2 \cdot 4 = 8$, то второй дал 8 рупий. Так как $3 \cdot 2x = 3 \cdot 8 = 24$, то третий дал 24 рупии. Так как $4 \cdot (3 \cdot 2x) = 4 \cdot 24 = 96$, то четвертый дал 96 рупий.

О т в е т : 4; 8; 24 и 96 рупий.

4. **№ 148.**

А н а л и з у с л о в и я :



Пусть x деталей изготовил второй рабочий, тогда первый изготовил $(x + 0{,}15x)$ деталей. Зная, что вместе они изготовили 86 деталей, составим уравнение:

$x + (x + 0{,}15x) = 86;$

$x + x + 0{,}15x = 86;$

$2{,}15x = 86;$

$x = 86 : 2{,}15;$

$x = 40.$

Значит, второй рабочий изготовил 40 деталей. Так как $x + 0{,}15x = 40 + 0{,}15 \cdot 40 = 40 + 6 = 46$, то первый рабочий изготовил 46 деталей.

О т в е т : 46 деталей и 40 деталей.

IV. Итоги урока.

Домашнее задание: № 144; № 145; № 149; № 165.

У р о к 18
РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ С ПОМОЩЬЮ УРАВНЕНИЙ

Ц е л и : продолжить формировать умение решать текстовые задачи алгебраическим методом – с помощью составления уравнений, сводящихся к линейным.

Х о д у р о к а

I. Устная работа.

1. Вычислите.

а) $0{,}35 \cdot 0{,}2 + 0{,}35 \cdot 0{,}8$; в) $\frac{1}{3}+0{,}375+\frac{2}{3}$; д) $\frac{1{,}3+2{,}7}{8-4}$; б) $\frac{1}{4} \cdot 0{,}5 \cdot 8$; г) $\left(-\frac{1}{2}\right) \cdot \left(4+\frac{1}{2}\right)$; е) $(-3)^2 - 9{,}2$.

2. Выразите:

а) t из $s = \upsilon \cdot t$; в) y из $\upsilon = 2a - y$;

б) p из $N = p : t$; г) x из $y = \dfrac{8a}{x}$.

II. Проверочная работа.

Вариант 1

1. Двое рабочих изготовили 657 деталей, причем первый изготовил на 63 детали больше второго. Сколько деталей изготовил каждый рабочий?

2. Папе и дедушке вместе 111 лет. Сколько лет каждому, если папа в 2 раза моложе дедушки?

Вариант 2

1. В двух седьмых классах 67 учеников, причем в одном на 3 ученика больше, чем в другом. Сколько учеников в каждом классе?

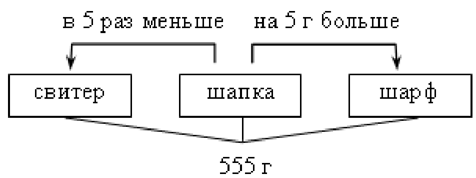
2. У Коли и Пети вместе 98 марок, причем у Коли в 6 раз больше марок, чем у Пети. Сколько марок у каждого мальчика?

III. Формирование умений и навыков.

При решении задач замечаем, что неизвестную величину не обязательно обозначаем за x. Наоборот, если в задаче используется формула, например, $s = v \cdot t$, то и переменную удобно обозначать соответствующей буквой.

1. **№ 151.**

Решение:



Пусть x г шерсти ушло на шапку, тогда на свитер ушло $5x$ г, а на шарф – $(x – 5)$ г шерсти. Зная, что на все изделия ушло 555 г шерсти, составим уравнение:

$x + 5x + (x – 5) = 555;$

$x + 5x + x – 5 = 555;$

$7x = 560;$

$x = 80.$

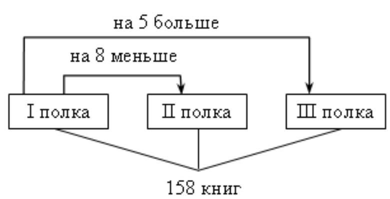
Значит, на шапку ушло 80 г шерсти. Так как $5x = 5 \cdot 80 = 400$, то на свитер ушло 400 г шерсти.

Так как $x – 5 = 80 – 5 = 75$, то на шарф ушло 75 г шерсти.

О т в е т : 400 г; 80 г; 75 г.

2. **№ 152.**

Решение:



Пусть на первой полке расположено n книг, тогда на второй полке – $(n + 8)$, а на третьей – $(n – 5)$ книг. Зная, что на трех полках необходимо расположить всего 158 книг, составим уравнение:

$n + (n + 8) + (n – 5) = 158;$

$n + n + 8 + n – 5 = 158;$

$3n + 3 = 158;$

$3n = 155;$

$n = 51\frac{2}{3}.$

Интерпретация результата: так как n – число книг, то n дол-жно быть натуральным числом. $51\frac{2}{3}$ – дробное, значит, указанным способом нельзя разместить книги на полках.

О т в е т : нельзя.

На примере этой задачи видно, что важен этап интерпретации полученного решения.

3. **№ 154.**

Решение:

		I участок	II участок	
Было	на 22 меньше	в 5 раз больше $5x$	x	на 22 больше
Стало		равно $5x - 22$	$x + 22$	

Пусть x кустов малины было на втором садовом участке, тогда на первом было $5x$ кустов. После пересадки на первом участке осталось $(5x - 22)$ кустов малины, а на втором стало $(x + 22)$ куста малины. Зная, что после пересадки на обоих участках стало кустов малины поровну, составим уравнение:

$5x - 22 = x + 22;$

$5x - x = 22 + 22;$

$4x = 44;$

$x = 11.$

Значит, на втором участке было 11 кустов малины. Так как $5x =$ $= 5 \cdot 11 = 55$, то на первом участке было 55 кустов малины.

О т в е т : 55 и 11 кустов малины.

4. **№ 155.**

Решение:

А н а л и з у с л о в и я :

	v (км/ч)	t (ч)	s (км)	
По течению	$v_c + 2$	9	$9 \cdot (v_c + 2)$	равны
Против течения	$v_c - 2$	11	$11 \cdot (v_c - 2)$	

Пусть v_c км/ч – собственная скорость теплохода, тогда по течению он шел со скоростью $(v_c + 2)$ км/ч и за 9 часов прошел $9 \cdot (v_c + 2)$ км. Против течения он шел со скоростью $(v_c - 2)$ км/ч и прошел $11 \cdot (v_c - 2)$ км. Зная, что он прошел по течению и против одинаковое расстояние, составим уравнение:

$9 \cdot (v_c + 2) = 11 \cdot (v_c - 2);$

$9\, v_c + 18 = 11\, v_c - 22;$

$9\, v_c - 11\, v_c = - 22 - 18;$

$-2\, v_c = -40;$

$v_c = 20.$

Значит, собственная скорость теплохода равна 20 км/ч.

О т в е т : 20 км/ч.

При обозначении переменной можно не ставить индекс v_c, а просто обозначить v. Не возбраняется использовать любую букву латинского алфавита.

5. **№ 157.**

Решение:

	v (верст/день)	t (день)		s (верст)	
I	40	на 1 больше	$n + 1$	равны	$40\ (n + 1)$
II	45		n		$45n$

Пусть второй человек догонит первого через n дней, тогда за эти дни он пройдет $45n$ верст. Первый человек, так как он шел на день дольше, пройдет $40\ (n + 1)$ верст. Зная, что они пройдут одинаковое расстояние, составим уравнение:

$45n = 40(n + 1)$;
$45n = 40n + 40$;
$45n - 40n = 40$;
$5n = 40$;
$n = 8$ Значит, через 8 дней второй догонит первого.

IV. Итоги урока.

Домашнее задание: № 150, № 153, № 156, № 248.

Вариант 1

1. Двое рабочих изготовили 657 деталей, причем первый изготовил на 63 детали больше второго. Сколько деталей изготовил каждый рабочий?
2. Папе и дедушке вместе 111 лет. Сколько лет каждому, если папа в 2 раза моложе дедушки?

Вариант 2

1. В двух седьмых классах 67 учеников, причем в одном на 3 ученика больше, чем в другом. Сколько учеников в каждом классе?
2. У Коли и Пети вместе 98 марок, причем у Коли в 6 раз больше марок, чем у Пети. Сколько марок у каждого мальчика?

Вариант 1

1. Двое рабочих изготовили 657 деталей, причем первый изготовил на 63 детали больше второго. Сколько деталей изготовил каждый рабочий?
2. Папе и дедушке вместе 111 лет. Сколько лет каждому, если папа в 2 раза моложе дедушки?

Вариант 2

1. В двух седьмых классах 67 учеников, причем в одном на 3 ученика больше, чем в другом. Сколько учеников в каждом классе?
2. У Коли и Пети вместе 98 марок, причем у Коли в 6 раз больше марок, чем у Пети. Сколько марок у каждого мальчика?

Вариант 1

1. Двое рабочих изготовили 657 деталей, причем первый изготовил на 63 детали больше второго. Сколько деталей изготовил каждый рабочий?
2. Папе и дедушке вместе 111 лет. Сколько лет каждому, если папа в 2 раза моложе дедушки?

Вариант 2

1. В двух седьмых классах 67 учеников, причем в одном на 3 ученика больше, чем в другом. Сколько учеников в каждом классе?
2. У Коли и Пети вместе 98 марок, причем у Коли в 6 раз больше марок, чем у Пети. Сколько марок у каждого мальчика?

Вариант 1

1. Двое рабочих изготовили 657 деталей, причем первый изготовил на 63 детали больше второго. Сколько деталей изготовил каждый рабочий?
2. Папе и дедушке вместе 111 лет. Сколько лет каждому, если папа в 2 раза моложе дедушки?

Вариант 2

1. В двух седьмых классах 67 учеников, причем в одном на 3 ученика больше, чем в другом. Сколько учеников в каждом классе?
2. У Коли и Пети вместе 98 марок, причем у Коли в 6 раз больше марок, чем у Пети. Сколько марок у каждого мальчика?

Вариант 1

1. Двое рабочих изготовили 657 деталей, причем первый изготовил на 63 детали больше второго. Сколько деталей изготовил каждый рабочий?
2. Папе и дедушке вместе 111 лет. Сколько лет каждому, если папа в 2 раза моложе дедушки?

Вариант 2

1. В двух седьмых классах 67 учеников, причем в одном на 3 ученика больше, чем в другом. Сколько учеников в каждом классе?
2. У Коли и Пети вместе 98 марок, причем у Коли в 6 раз больше марок, чем у Пети. Сколько марок у каждого мальчика?

Вариант 1

1. Двое рабочих изготовили 657 деталей, причем первый изготовил на 63 детали больше второго. Сколько деталей изготовил каждый рабочий?
2. Папе и дедушке вместе 111 лет. Сколько лет каждому, если папа в 2 раза моложе дедушки?

Вариант 2

1. В двух седьмых классах 67 учеников, причем в одном на 3 ученика больше, чем в другом. Сколько учеников в каждом классе?
2. У Коли и Пети вместе 98 марок, причем у Коли в 6 раз больше марок, чем у Пети. Сколько марок у каждого мальчика?

Вариант 1

1. Двое рабочих изготовили 657 деталей, причем первый изготовил на 63 детали больше второго. Сколько деталей изготовил каждый рабочий?
2. Папе и дедушке вместе 111 лет. Сколько лет каждому, если папа в 2 раза моложе дедушки?

Вариант 2

1. В двух седьмых классах 67 учеников, причем в одном на 3 ученика больше, чем в другом. Сколько учеников в каждом классе?
2. У Коли и Пети вместе 98 марок, причем у Коли в 6 раз больше марок, чем у Пети. Сколько марок у каждого мальчика?

Вариант 1

1. Двое рабочих изготовили 657 деталей, причем первый изготовил на 63 детали больше второго. Сколько деталей изготовил каждый рабочий?
2. Папе и дедушке вместе 111 лет. Сколько лет каждому, если папа в 2 раза моложе дедушки?

Вариант 2

1. В двух седьмых классах 67 учеников, причем в одном на 3 ученика больше, чем в другом. Сколько учеников в каждом классе?
2. У Коли и Пети вместе 98 марок, причем у Коли в 6 раз больше марок, чем у Пети. Сколько марок у каждого мальчика?

Урок №19
РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ С ПОМОЩЬЮ УРАВНЕНИЙ

Ц е л ь : продолжить формировать умение решать текстовые задачи алгебраическим методом – с помощью составления уравнений, сводящихся к линейным.

Х о д у р о к а

I. Организационный момент

II. Формирование умений и навыков.

1. **№ 158.**

Решение:

А н а л и з у с л о в и я :

		Было	Стало	
Маляры	в 2,5 раза больше ↓	$2,5x$	$\xleftarrow{\text{на 4 больше}}$ $2,5x + 4$	в 4 раза больше ↓
Плотники		x	$\xleftarrow{\text{на 2 меньше}}$ $x - 2$	

Пусть x плотников было в бригаде, тогда маляров было $2,5x$. После переводов в бригаде стало $(2,5x + 4)$ маляров и $(x – 2)$ плотников. Зная, что маляров стало в 4 раза больше плотников, составим уравнение:

$(2,5x + 4) = 4 \cdot (x – 2)$;

$2,5x + 4 = 4x – 8$;

$2,5x – 4x = –8 – 4$;

$–1,5x = –12$;

$x = (–12) : (–1,5)$;

$x = 8$.

Значит, в бригаде было 8 плотников. Так как $2,5x = 2,5 \cdot 8 = 20$, то в бригаде было 20 маляров.

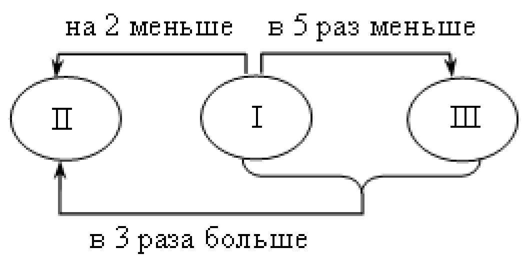
О т в е т : 20 маляров и 8 плотников.

В таблице основную зависимость, по которой формируем равенство, можно выделить другим цветом или более жирной линией.

2. **№ 161.**

Решение:

А н а л и з у с л о в и я :



Пусть x кг – масса первого арбуза, тогда второй арбуз весит $(x + 2)$ кг, а третий – $5x$ кг. Первый и третий арбуз вместе весят $x + 5x$, то есть $6x$ кг. Зная, что в сумме они весят в 3 раза больше второго арбуза, составим уравнение:

$3 \cdot (x + 2) = 6x$;

$3x + 6 = 6x$;

$3x – 6x = –6$;

$–3x = –6$;

$x = 2$.

Значит, первый арбуз весит 2 кг. Так как $x + 2 = 2 + 2 = 4$, то второй арбуз весит 4 кг. Так как $5 \cdot x = 5 \cdot 2 = 10$, то третий арбуз весит 10 кг.

О т в е т : 2 кг, 4 кг, 10 кг.

3. **№ 162.**

Решение:

А н а л и з   у с л о в и я :

	Было	Взяли	Осталось
I	50	x	$50 - x$
II	50	$3x$	$50 - 3x$

в 2 раза меньше

Пусть x кг сахара взяли из первого мешка, тогда из второго мешка взяли $3x$ кг сахара. В первом мешке осталось $(50 - x)$ кг сахара, а во втором – $(50 - 3x)$ кг. Зная, что во втором мешке осталось в 2 раза меньше сахара, чем в первом, составим уравнение:

$2 \cdot (50 - 3x) = 50 - x;$

$100 - 6x = 50 - x;$

$-6x + x = 50 - 100;$

$-5x = -50;$

$x = (-50) : (-5);$

$x = 10.$

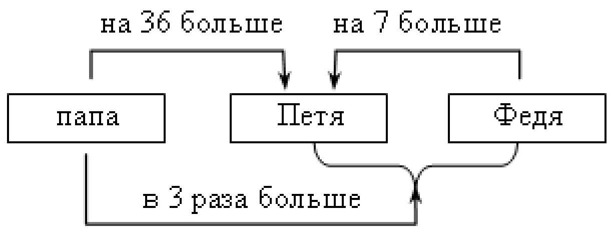
Значит, из первого мешка взяли 10 кг сахара. Так как $50 - x = 50 - 10 = 40$, то в первом мешке осталось 40 кг сахара. Так как $50 - 3x = 50 - 3 \cdot 10 = 50 - 30 = 20$, то во втором мешке осталось 20 кг сахара.

О т в е т : 40 кг и 20 кг.

4. Федя на 7 лет старше Пети, а их папе в 3 раза больше лет, чем им обоим вместе. Сколько лет каждому из них, если папе было 36 лет, когда родился Петя?

Решение:

А н а л и з   у с л о в и я :



Пусть x лет Пете, тогда Феде $(x + 7)$ лет, а папе $(x + 36)$ лет. Пете и Феде вместе $x + (x + 7)$ лет или $2x + 7$ лет. Зная, что папе лет в 3 раза больше, чем им обоим вместе, составим уравнение:

$(2x + 7) \cdot 3 = x + 36;$

$6x + 21 = x + 36;$

$6x - x = 36 - 21;$

$5x = 15;$

$x = 3.$

Значит, Пете 3 года. Так как $x + 7 = 3 + 7 = 10$, то Феде 10 лет.

О т в е т : Пете 3 года, Феде 10 лет.

III. Проверочная работа.

В а р и а н т   1

Стоимость изделия третьего сорта в 3 раза меньше стоимости изделия первого сорта. Сколько стоит каждое изделие, если изделие первого сорта на 5000 р. дороже изделия третьего сорта?

В а р и а н т   2

Мама весит в 5 раз больше дочери, а дочь на 40 кг легче мамы. Сколько весят мама и дочь в отдельности?

IV. Итоги урока. Домашнее задание: 1. № 159, № 160, № 252.

Урок 20
СРЕДНЕЕ АРИФМЕТИЧЕСКОЕ, РАЗМАХ И МОДА

Цели: ввести понятия таких статистических характеристик, как *среднее арифметическое, размах* и *мода*; формировать умение находить средние статистические характеристики различных рядов.

Ход урока

I. Организационный момент

II. Объяснение нового материала.

Объяснение следует проводить согласно пункту 9 учебника.

Особое внимание следует уделить целесообразности использования различных средних статистических характеристик в зависимости от ситуации.

Необходимо подытожить, какие статистические характеристики теперь могут находить учащиеся. Для этого на доску можно вынести пример.

> Упорядоченный ряд чисел:
> 1; 2; 2; 3; 4; 4; 5; 5; 5
> 1) Среднее арифметическое: $\frac{1+2\cdot 2+3+4\cdot 2+5\cdot 3}{9}=\frac{31}{9}$
> 2) Размах: 5 – 1 = 4
> 3) Мода: 5

III. Формирование умений и навыков.

1. **№ 167, № 168.**

Необходимо, чтобы учащиеся четко мотивировали свои ответы.

а) Сложили все члены ряда и полученную сумму разделили на их количество. Значит, искали среднее арифметическое.

б) Нашли разность между наибольшим и наименьшим числом в ряду, то есть размах ряда.

в) Число … встречается наибольшее количество раз, значит, это мода ряда.

2. Даны упорядоченные ряды чисел:

а) 1; 1; 2; 3; 4; 5; 6; б) $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{3}$; $\frac{1}{4}$.

Для каждого из них найти среднее арифметическое, размах и моду.

3. Найти среднее арифметическое, размах и моду рядов чисел:

а) 1; 2; 5; 2; 3; 4; 2;

б) 1; 2; 0; 2; 0; 1; 2; 1; 3; 1.

4. **№ 170.**

5. **№ 171.**

Решение:

Средний ежемесячный расход электроэнергии находим по формуле среднего арифметического:

$$x=\frac{85+80+74+61+54+34+32+32+62+78+81+83}{12}=63.$$

Ответ: 63 кВт · ч.

IV. Итоги урока.

– Какие существуют средние статистические характеристики ряда?

– Какой ряд называется упорядоченным?

– Что называется размахом ряда? Приведите пример.

– Что такое мода ряда? Приведите пример.

– Как найти среднее арифметическое ряда?

Урок 21
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДНИХ СТАТИСТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРИ РЕШЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ ЗАДАЧ

Цель: продолжить формировать умения находить среднестатистические характеристики ряда (среднее арифметическое, размах, мода) при решении различных задач.

Ход урока

I. Устная работа.

Для упорядоченных рядов:

а) 0; 0; 1; 2; 3; б) 1; 2; 2; 2; 3; 3; в) 1; 2; 3; 4; 5; 5

найдите размах, среднее арифметическое, моду.

II. Проверочная работа.

Вариант 1

1. В таблице приведен возраст сотрудников одного из отделов:

Фамилия	Возраст
1. Башмачкин	42
2. Галошев	24
3. Каблуков	30
4. Сапогов	24
5. Тапочкин	40

Найдите среднее арифметическое, размах и моду этого ряда.

2*. Постройте ряд из четырех чисел, у которого размах равен 2, а среднее арифметическое равно моде.

Вариант 2

1. В таблице приведено количество очков, набранных в чемпионате некоторыми баскетболистами.

Фамилия	Количество очков
1. Дождева	48
2. Градова	26
3. Лунева	20
4. Метелева	40
5. Снежкова	26

Найдите среднее арифметическое, размах и моду этого ряда.

2*. Постройте ряд из четырех чисел, у которого размах равен 2, а среднее арифметическое в два раза больше моды.

III. Формирование умений и навыков.

1. **№ 177.**

Решение:

Среднее арифметическое равно:

$$X = \frac{38+42+36+45+48+45+45+42+40+47+39}{11} = \frac{467}{11} \approx 42,45.$$

Размах $A = x_{\max} - x_{\min} = 48 - 36 = 12$.

Мода $M = 45$ (встречается 3 раза).

Среднее арифметическое – это условная величина (она не целая, хотя число деталей может быть только «целым»); она показывает центр «рассеивания» наблюдаемых величин (сумма отклонений от неё равна нулю); также это можно назвать средней выработкой рабочими деталей.

Размах характеризует разброс наблюдаемых значений, а *мода* показывает, какое число изготовленных деталей встречается чаще всего в данной смене рабочих.

О т в е т : ≈ 42,45; 12; 45.

2. **№ 179.**

Решение:

Найдем средний балл каждого выпускника по формуле среднего арифметического:

Ильин: $X = \frac{4 \cdot 9 + 5 \cdot 6}{15} = \frac{66}{15} = 4{,}4$;

Семенов: $X = \frac{3 \cdot 9 + 4 \cdot 5 + 5}{15} = \frac{52}{15} \approx 3{,}5$;

Романов: $X = \frac{3 \cdot 4 + 4 \cdot 10 + 5}{15} = \frac{57}{15} = 3{,}8$;

Попов: $X = \frac{4 \cdot 5 + 5 \cdot 10}{15} = \frac{70}{15} \approx 4{,}7$.

Чтобы выявить наиболее типичную оценку для каждого выпускника, найдем для каждой совокупности моду, то есть оценку, встречающуюся чаще других:

Ильин: $M = 4$ (9 раз из 15);

Семенов: $M = 3$ (9 раз из 15);

Романов: $M = 4$ (10 раз из 15);

Попов: $M = 5$ (10 раз из 15).

Использованы среднее арифметическое и мода.

О т в е т : 4,4 и 4; 3,5 и 3; 3,8 и 4; 4,7 и 5.

3. **№ 180.**

Решение:

Средняя урожайность пшеницы в хозяйстве равна общему сбору зерна, деленному на общую площадь полей; общий сбор зерна равен 18 ц/га · 12 га + 19 ц/га · 8 га + 23 ц/га · 6га = 506 ц, а общая площадь участков равна 12 га + 8 га + 6 га = 26 га. Средняя урожайность в хозяйстве $\frac{506\text{ ц}}{26\text{ га}} \approx 19{,}5$ ц/га.

Нельзя находить среднюю урожайность как $\frac{18 + 19 + 23}{3} = 20$ (ц/га), так как значения 18, 19 и 23 характеризуют участки разной величины и их «вклад» в общую урожайность зависит от площади каждого участка.

О т в е т : ≈ 19,5 ц/га.

4. **№ 181.**

Решение:

Среднее арифметическое равно: $X = \frac{1 \cdot 3 + 2 \cdot 4 + 3 \cdot 2}{10} = 1{,}7$.

Размах равен: $A = x_{\max} - x_{\min} = 3 - 0 = 3$.

Мода равна: $M = 4$ (встречается 4 раза из 10).

Среднее арифметическое показывает среднее количество бракованных деталей.

Размах показывает разброс количества бракованных деталей в ящиках.

Мода показывает наиболее часто встречающееся количество бракованных деталей.

О т в е т : 1,7; 3; 4.

5. **№ 183.**

Решение:

Среднее значение находим по формуле среднего арифметического:

$$X = \frac{(-2) + (-1) + (-3) + 1 + 2 + 2 + 3 + 4 + 3}{10} = \frac{9}{10} = 0{,}9.$$

Составим таблицу отклонений от средней температуры воздуха в полдень в каждый из дней декады:

Число месяца	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Отклонение температуры от среднего, С °	–2,9	–1,9	–3,9	–0,9	0,1	1,1	1,1	2,1	3,1	2,1

Обращаем внимание, что сумма всех отклонений (вторая строка таблицы) равна нулю.

Ответ: 0,9 °С; таблица отклонений.

IV. Итоги урока.

– Какие существуют средние статистические характеристики ряда?
– Как найти среднее арифметическое ряда?
– Что такое размах ряда? Что он характеризует?
– Что такое мода ряда? Что она характеризует?

Домашнее задание: № 178, № 182

Урок 22
МЕДИАНА УПОРЯДОЧЕННОГО РЯДА

Цели: ввести понятие медианы как статистической характеристики упорядоченного ряда; формировать умение находить медиану для упорядоченных рядов с четным и нечетным числом членов; формировать умение интерпретировать значения медианы в зависимости от практической ситуации.

Ход урока

I. Устная работа.

Даны ряды:

1) 4; 1; 8; 5; 1; 7.

2) $\frac{1}{3}$; 9; 3; 0,5; $\frac{1}{7}$.

3) 6; 0,2; $\frac{5}{4}$; 4; 6; 7,3; 6.

Найдите:

а) наибольшее и наименьшее значения каждого ряда;
б) размах каждого ряда;
в) моду каждого ряда.

II. Объяснение нового материала.

Объяснение проводить согласно пункту 10 учебника. Следует подчеркнуть, что перед нахождением медианы нужно всегда упорядочить ряд данных.

На доску следует вынести правила нахождения медианы для рядов с четным и нечетным числом членов:

> ***Медианой упорядоченного ряда*** чисел ***с нечетным числом членов*** называется число, записанное посередине, а ***медианой упорядоченного ряда*** чисел ***с четным числом членов*** называется среднее арифметическое двух чисел, записанных посредине.
> ***Медианой произвольного ряда*** называется медиана соответствующего упорядоченного ряда.

Особое внимание следует уделить интерпретации значений медианы для различных задач. Учитель должен прививать критическое отношение к статистическим выводам и обобщениям.

III. Формирование умений и навыков.

1-я группа. Упражнения на применение формул нахождения медианы упорядоченного и неупорядоченного ряда.

1. **№ 186.**

Решение:

а) Число членов ряда n = 9; медиана есть среднее в упорядоченном ряду значение варианта Me = 41;

б) n = 7, ряд упорядочен, Me = 207;

в) n = 6, ряд упорядочен, $Me = \frac{20+22}{2} = 21$;

г) n = 8, ряд упорядочен, $Me = \frac{2,6+3,2}{2} = 2,9$.

О т в е т : а) 41; б) 207; в) 21; г) 2,9.

3. **№ 188** (устно).

Решение:

а) Может, если сумма членов не кратна числу членов.

б) Не может, так как разность двух натуральных чисел, из которых уменьшаемое больше вычитаемого, есть натуральное число.

в) Не может, так как мода – один из членов ряда, а все члены ряда – натуральные числа.

г) Может, если число членов ряда четное и числа $x_{\frac{n}{2}}$ и $x_{\frac{n}{2}+1}$ не равны между собой.

О т в е т : да; б) нет; в) нет; г) да.

4. Зная, что в упорядоченном ряду содержится m чисел, где m – нечетное число, укажите номер члена, являющегося медианой, если m равно:

а) 5; б) 17; в) 47; г) 201.

Решение:

Номер находим как $\left[\frac{m}{2}\right] + 1$, где $\left[\frac{m}{2}\right]$ – целая часть числа.

а) $\left[\frac{5}{2}\right] + 1 = 2 + 1 = 3$; в) $\left[\frac{47}{2}\right] + 1 = 23 + 1 = 24$;

б) $\left[\frac{17}{2}\right] + 1 = 8 + 1 = 9$; г) $\left[\frac{201}{2}\right] + 1 = 100 + 1 = 101$.

О т в е т : а) 3; б) 9; в) 24; г) 101.

2-я г р у п п а . Практические задачи на нахождение медианы соответствующего ряда и интерпретацию полученного результата.

1. **№ 189.**

Решение:

Число членов ряда n = 12. Для нахождения медианы ряд нужно упорядочить:

136, 149, 156, 158, 168, 174, 178, 179, 185, 185, 185, 194.

Медиана ряда $Me = \frac{x_6 + x_7}{2} = \frac{174+178}{2} = 176$.

Выработка за месяц была больше медианы у следующих членов артели:

1) Квитко; 4) Бобков;
2) Баранов; 5) Рылов;
3) Антонов; 6) Астафьев.

О т в е т : 176.

2. **№ 192.**

Решение:

Упорядочим ряд данных:

30, 31, 32, 32, 32, 32, 32, 32, 33, 35,
35, 36, 36, 36, 38, 38, 38, 40, 40, 42;

число членов ряда $n = 20$.
Размах $A = x_{max} - x_{min} = 42 - 30 = 12$.
Мода $Mo = 32$ (это значение встречается 6 раз – чаще других).

Медиана $Me = \dfrac{x_{10} + x_{11}}{2} = \dfrac{35+35}{2} = 35$.

Размах показывает наибольший разброс времени на обработку детали; мода показывает наиболее типическое значение времени обработки; медиана – время обработки, которое не превысили половина токарей.

Ответ: 12; 32; 35.

IV. Итоги урока.

– Что называется медианой ряда чисел?
– Может ли медиана ряда чисел не совпадать ни с одним из чисел ряда?
– Какое число является медианой упорядоченного ряда, содержащего $2n$ чисел? $2n - 1$ чисел?
– Как найти медиану неупорядоченного ряда?

Домашнее задание: № 187, № 190, № 191, № 254.

Урок 23
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДНИХ СТАТИСТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРИ РЕШЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ ЗАДАЧ

Цели: продолжить формировать умение использовать средние статистические характеристики (размах, мода, среднее арифметическое, медиана) при решении различных задач (вычисление и интерпретация).

Ход урока

I. Устная работа.

1. Педагогический стаж восьми учителей школы, работающих в старших классах одной школы, следующий: 5 лет, 8 лет, 15 лет, 12 лет, 8 лет, 14 лет, 18 лет, 9 лет.
Найдите моду и медиану этой выборки.

2. Найдите среднее арифметическое и размах ряда:
2; 3; 5; 6; 14; 15; 17; 18.

II. Проверочная работа.

Вариант 1

1. Найдите медиану упорядоченного ряда:
а) $\frac{1}{9}$; $\frac{1}{8}$; $\frac{1}{7}$; $\frac{1}{6}$; $\frac{1}{5}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{3}$;
б) 11, 12, 18, 23, 29, 31, 37, 42.
2. Найдите медиану неупорядоченного ряда:
8, 11, 4, 17, 35, 21, 19, 50.

Вариант 2

1. Найдите медиану упорядоченного ряда:
а) $\frac{1}{30}$; $\frac{1}{28}$; $\frac{1}{26}$; $\frac{1}{24}$; $\frac{1}{22}$; $\frac{1}{20}$; $\frac{1}{18}$;
б) 0,5; 1,2; 1,8; 2,5; 3,5; 4,8; 5,1; 5,9.
2. Найдите медиану неупорядоченного ряда:
21, 13, 18, 11, 27, 32, 23, 41.

III. Формирование умений и навыков.

На данном уроке обобщаются знания по теме «Статистические характеристики» и учащимся предлагаются задания на нахождение всех характеристик и их интерпретацию в зависимости от условия задачи.

Кроме того, сильным учащимся можно предложить для решения задачи повышенной сложности. В конце занятия целесообразно привести пример, показывающий необходимость критического отношения к полученным результатам.

1. В таблице показано число посетителей выставки в разные дни недели:

День недели	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс
Число посетителей	604	638	615	636	625	710	724

Найдите медиану указанного ряда данных. В какие дни недели число посетителей выставки было больше медианы?
Решение:
Число членов в ряду $n = 7$. Для нахождения медианы упорядочим ряд: 604, 615, 625, 636, 638, 710, 724.
Медиана $Me = 636$. Число посетителей было больше медианы во вторник, субботу и воскресенье.
Ответ: 636; вторник, суббота, воскресенье.
2. Ниже указана среднесуточная переработка сахара (в тыс. ц) заводами сахарной промышленности некоторого региона:
12,2; 13,2; 13,7; 18,0; 18,6; 12,2; 18,5; 12,4; 14,2; 17,8.
Для представленного ряда данных найдите среднее арифметическое, моду, размах и медиану. Что характеризует каждый из этих показателей?
Решение:
Число членов ряда $n = 10$. Упорядочим ряд:
12,2; 12,2; 12,4; 13,2; 13,7; 14,2; 17,8; 18,0; 18,5; 18,6.
Среднее арифметическое характеризует средний уровень значений и общую сумму всех значений:
$X = 15{,}08$.
Мода $Mo = 12{,}2$ показывает значение, встречающееся чаще других (в данном случае слабо выражена, значение 12,2 встречается только 2 раза).
Размах $A = x_{\max} - x_{\min} = 18{,}6 - 12{,}2 = 6{,}4$ характеризует величину разброса наблюдаемых значений.
Медиана $Me = \frac{x_5 + x_6}{2} = \frac{13{,}7 + 14{,}2}{2} = 13{,}95$ показывает, что половина членов ряда не превосходит по величине 13,95.
Ответ: 15,08; 12,2; 6,4; 13,95.
3. Девочки седьмого класса на уроке физкультуры при прыжках взяли высоты, величины которых (в см) учитель записал в журнал:
90; 125; 125; 130; 130; 135; 135; 135; 140; 140; 140.
Какая высота прыжка наилучшим образом характеризует спортивную подготовку девочек класса?
Решение:
Ряд наблюдений упорядочен: $n = 11$.
Ряд имеет две моды: $Mo_1 = 135$, $Mo_2 = 140$.
Среднее арифметическое ряда равно $X \approx 129{,}5$.
Медиана $Me = 135$.
Наилучшей характеристикой спортивной подготовки девочек следует признать медиану: мода неоднозначна (135 и 140), а среднее значение занижено за счет одного очень плохого результата 90 см (если этот результат отбросить, то $X = 133{,}5$ см).
Ответ: 135 см.
5. Владелец одного частного предприятия уволил бльшую часть рабочих, а оставшимся снизил зарплату на 20 %. После этого он заявил, что средний заработок его рабочих повысился. Так ли это?

	Заработок до увольнения		Заработок после увольнения	
	1000 р.	400 р.	800 р.	320 р.
Число рабочих	200	800	200	120

Решение:
Вычисляем средние статистические характеристики:
мода до увольнения $Mo = 400$;
мода после увольнения $Mo = 800$;
медиана до увольнения $Me = 400$;
медиана после увольнения $Me = 800$;
среднее арифметическое

до увольнения $X = \frac{1000 \cdot 200 + 400 \cdot 800}{1000} = 520$;после увольнения $X = \frac{800 \cdot 200 + 320 \cdot 120}{320} = 620$.

Вычисления подтверждают, что средние характеристики действительно увеличились. Однако простой взгляд на таблицу подтверждает, что жизнь рабочих не улучшилась, а, наоборот, ухудшилась! Не говоря уже о тех, кто потерял работу. Здесь итоги решения математической задачи противоречат здравому смыслу. Математическая модель не всегда адекватна практической ситуации. В данном случае средние характеристики не являются типичными представителями статистических данных, поэтому их использование приводит к ложному выводу.

На примере этой задачи показываем учащимся, что необходимо не только формально вычислять средние характеристики, но и уметь правильно истолковывать статистическую информацию.

IV. Итоги урока.

Домашнее задание:

1. Найдите размах, моду и медиану ряда:

а) 1; 3; –2; 4; –2; 0; 2; 3; 1; –2; 4;

б) 0,2; 0,4; 0,1; 0,5; 0,1; 0,2; 0,3; 0,5; 0,4; 0,6.

2. В вашем (или соседнем) классе соберите данные о месяцах рождения учеников. Месяцы удобнее перечислять не по названиям, а по номерам.

Найдите: а) размах; б) моду; в) среднее арифметическое для экспериментальной выборки.

3. Для упорядоченного ряда, содержащего *m* чисел, где *m* – четное число, укажите номера двух последовательных членов, между которыми заключена медиана, если *m* равно:

а) 6; б) 18; в) 56; г) 240.

Урок 25

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2
«УРАВНЕНИЕ С ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ»

Вариант 1

1. Решите уравнение.

а) $\frac{1}{3}x = 12$; в) $5x - 4,5 = 3x + 2,5$;

б) $6x - 10,2 = 0$; г) $2x - (6x - 5) = 45$.

2. Таня в школу сначала едет на автобусе, а потом идет пешком. Вся дорога у неё занимает 26 мин. Идет она на 6 мин дольше, чем едет на автобусе. Сколько минут она едет на автобусе?

3. В двух сараях сложено сено, причем в первом сарае сена в 3 раза больше, чем во втором. После того как из первого сарая увезли 20 т сена, а во второй привезли 10 т, в обоих сараях сена стало поровну. Сколько всего тонн сена было в двух сараях первоначально?

4. Решите уравнение $7x - (x + 3) = 3(2x - 1)$.

Вариант 2

1. Решите уравнение.

а) $\frac{1}{6}x = 18$; в) $6x - 0,8 = 3x + 2,2$;

б) $7x + 11,9 = 0$; г) $5x - (7x + 7) = 9$.

2. Часть пути в 600 км турист пролетел на самолете, а часть проехал на автобусе. На самолете он проделал путь в 9 раз больший, чем на автобусе. Сколько километров турист проехал на автобусе?

3. На одном участке было в 5 раз больше саженцев смородины, чем на другом. После того как с первого участка увезли 50 саженцев, а на второй посадили еще 90, на обоих участках саженцев стало поровну. Сколько всего саженцев было на двух участках первоначально?

4. Решите уравнение $6x – (2x – 5) = 2(2x + 4)$.

У р о к №25

ЧТО ТАКОЕ ФУНКЦИЯ?

Ц е л и : ввести понятие функциональной зависимости; дать определения независимой переменной (аргумента), зависимой переменной, области определения функции, области значений функции.

Х о д у р о к а

О р г а н и з а ц и о н н ы й м о м е н т

I. Устная работа.

1. Найдите значение выражения.

а) $3x – (2 + 3x)$ при $x = 7{,}862$; б) $2a – (a – 0{,}3)$ при $a = 0{,}7$;

2. Решите уравнение.

а) $3x = –9$; б) $\frac{1}{3}y = \frac{5}{6}$; в) $5a – 15 = 0$;

г) $3x = 3x + 11$; д) $\frac{1}{2}x - 4 = \frac{1}{2}(x – 8)$; е) $3y + \frac{1}{5} = 0$.

II. Объяснение нового материала.

1. Основная задача первого занятия: показать, что ***функция*** – это математическая модель, позволяющая описывать и изучать разнообразные зависимости между реальными величинами.

Функция имеет общекультурное, мировоззренческое значение. При её изучении учащиеся знакомятся с идеей всеобщей связи, идеей непрерывности, бесконечности, интерполяции.

2. Объяснение проводить согласно пункту 12 учебника. Необходимо привести достаточно примеров функциональной зависимости (учебник, с. 51–53). Также нужно не только показывать зависимости, но и сразу обсуждать, в какой области человеческой деятельности применяются такие функциональные зависимости.

3. Вводим понятия ***независимой и зависимой переменных*** и определение функции как зависимости одной переменной от другой. На примерах показываем, что ***область определения функции*** может быть бесконечным и конечным множеством чисел.

III. Формирование умений и навыков.

Все задания, решаемые на этом уроке, направлены на усвоение как самого понятия функции, так и различных способов её задания (словесный, с помощью формулы, табличный, графический). Ученики должны уметь переходить от одного вида задания к другому и находить значения функции при каждом способе задания.

1. **№ 258, № 260.**

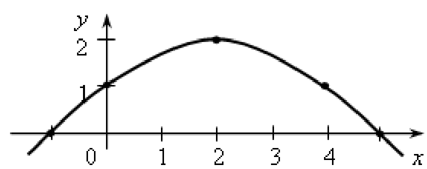
2. Функция задана формулой $y = 2 - 5x$, верны ли равенства:

а) $y = 12$ при $x = -2$; б) $y = 3$ при $x = -\frac{1}{5}$;

в) $y = 20$ при $x = 4$; г) $y = -0{,}5$ при $x = \frac{1}{2}$?

3. **№ 261.**

4. Функция задана графиком:



а) Найти значения функции при $x = 0$; 2; 3,5; –1.

б) При каком значении x значение функции равно 1; 2; 0?

в) Назвать несколько значений x, при которых значение функции положительно.

г) Назвать несколько значений x, при которых значение функции отрицательно.

5. У с т н о .

Результаты измерений температуры воздуха за сутки даны в следующей таблице:

Время, ч	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Температура, °C	–1	+1	–3	–4	$2\frac{1}{2}$	5	8	$10\frac{1}{2}$	11	9	6	$3\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$

а) Назовите температуру в 6 ч, 8 ч, 24 ч.

б) В какое время температура была равна +1°, –4°, 11°?

в) Почему эту зависимость можно назвать функцией?

6. **№ 263.**

Решение:

Если r – остаток от деления натурального числа n на 4, то можно записать $n = 4 \cdot x + r$, где $0 \le r < 4$.

Найдем соответствующие значения r:

а) Если $n = 13$, то $13 = 3 \cdot 4 + 1$, то есть $r = 1$;

б) если $n = 34$, то $34 = 8 \cdot 4 + 2$, то есть $r = 2$;

в) если $n = 43$, то $43 = 10 \cdot 4 + 3$, то есть $r = 3$;

г) если $n = 100$, то $100 = 25 \cdot 4 + 0$, то есть $r = 0$.

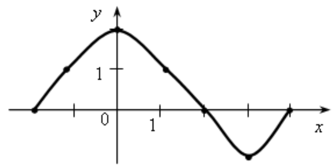
В рассматриваемой функциональной зависимости аргументом является переменная *n*.
Областью определения является множество чисел {13; 34; 43; 100}.
Значениями функции служат числа 0; 1; 2; 3.

IV. Итоги урока.

– Что называется функцией?
– Что называется аргументом?
– Какими способами можно задать функцию? Назовите преимущества каждого из них.

Домашнее задание: 1. № 259; № 262; № 264.

2. Функция задана графиком:



а) Найти значения функции при значениях аргумента 0; –2; 1; 3.
б) При каком значении x значение функции равно 2; 0; 1; –1?
в) Назвать несколько значений x, при которых значение функции положительно.
г) Назвать несколько значений x, при которых значение функции отрицательно.

Урок 26
ВЫЧИСЛЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ ФУНКЦИИ ПО ФОРМУЛЕ

Цели: продолжить работу по усвоению понятия функции и связанных с функцией понятий (область определения функции, область значений функции и др.); формировать умение находить значения функций, заданных аналитически (с помощью формулы).

Ход урока

I.Организационный момент

Устная работа.

1. Задайте формулой функцию, сопоставляющую каждому числу третью степень этого числа; сумму этого числа с числом 5.

2. Велосипедист едет со скоростью 15 км/ч и за t ч проходит расстояние s км (зависимость s от t). Найдите значение функции, соответствующее значению аргумента, равному $\frac{1}{2}$; 2; $2\frac{1}{3}$.

II. Объяснение нового материала.

Цель этого и последующих занятий – в упорядочении имеющихся представлений о функции, развертывании системы понятий, характерных для функциональной линии. Значительное место должно быть отведено усвоению важного представления – однозначности соответствия аргумента и определенного по нему значения функции. Для рассмотрения этого вопроса привлекаются различные способы задания функции.

Чаще других в математике и её приложениях применяется задание функции формулой. Все другие способы играют подчиненную роль. Однако сопоставление разных способов задания выполняет важную роль:

1) и таблицы, и графики служат для удобного в определенных обстоятельствах представления функции, имеющей аналитическую форму записи;

2) необходимо для усвоения всего многообразия аспектов понятия функции.

Объяснение проводить согласно пункту 13 учебника. Разбираем пример № 1 со с. 55 учебника. Показываем, что для того, чтобы найти значение функции, необходимо подставить некоторое значение аргумента в формулу.

Также объясняем, что в случае, когда область определения функции явно не задана, считают, что она состоит из всех значений независимой переменной, при которых эта формула имеет смысл.

III. Формирование умений и навыков.

1. **№ 267.** 2. Вычислить значение следующих функций при x, равном –2; –1; 0; 1; 2.

а) $y = 3x$; б) $y = –2x$; в) $y = –x – 3$; г) $y = 20x + 4$.

2-я группа.

1. **№ 270.** 2. **№ 271.** *Решение:*

$y = x\,(x – 3{,}5)$

x	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
y	0	–1,5	–2,5	–3	–3	–2,5	–1,5	0	2

1. Найдите область определения функции, заданной формулой:

а) $y = 3x + 2$; б) $y = \frac{1}{x-2}$; в) $y = x^7 + 2x – 3$;

г) $y = \frac{2}{x^2-1}$; д) $y = \frac{7x}{x+4}$; е) $y = \frac{2x+3}{x-3}+\frac{3}{x-5}$.

2. **№ 351.** *Решение:*

а) $y = \frac{7}{x^2-4}$.

Область определения функции – все числа, кроме тех, при которых $x – 4 = 0$, то есть $x^2 = 4$. Значит, не входят в ООФ $x = 2$ и $x = –2$.

б) $y = \frac{8}{x^2+4}$.

Область определения функции – все числа, кроме тех, при которых $x^2 + 4 = 0$, то есть $x^2 = –4$. Уравнение не имеет решения, значит, ООФ – любое число.

Ответ: а) любое число, кроме 2 и –2; б) любое число.

3. Дополнительные задания (для сильных учащихся).

3.1. Найдите область определения функции.

а) $y = \begin{cases} \frac{x}{x^2-9} & \text{при } x > 2, \\ x+5 & \text{при } x \le 2. \end{cases}$

б) $y = \begin{cases} \frac{2x-11}{4} & \text{при } x \le 2, \\ \frac{3}{x-2} & \text{при } x > 2. \end{cases}$

3.2. Задайте формулой какую-нибудь функцию, область определения которой:

а) все действительные числа;
б) все действительные числа, кроме –11;
в) все действительные числа, кроме 3 и 5;
г) все неотрицательные действительные числа;
д) все неположительные действительные числа.;
е) только одно число.

IV. Проверочная работа.

Вариант 1

1. Дана функция $y = 2x^2 - 4x$. Найдите значение функции при $x = 0$ и $x = -1$.
2. Найдите область определения функции.

а) $y = 2x - 7$; б) $y = \frac{x-2}{x+6}$;

Вариант 2

1. Дана функция $y = 5x^2 + x$. Найдите значение функции при $x = 0$ и $x = 1$.
2. Найдите область определения функции.

а) $y = 3x + 6$; б) $y = \frac{x+2}{x-9}$;

V. Итоги урока.

Домашнее задание: 1. № 268; № 269; № 272.

Урок 27
ВЫЧИСЛЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ ФУНКЦИИ ПО ФОРМУЛЕ

Цели: продолжить формировать умение находить значение функции по формуле, а также формировать умение находить значение аргумента, соответствующее заданному значению функцию, умение решать практические задачи с использованием функциональной терминологии.

Ход урока

I. Организационный момент

Устная работа.

1. Найдите значение функции $y = 2x - 1$ для значений аргумента, равного 0; 1; 2; –1.
2. Найдите область определения функции:

а) $y = 3x - 7$; б) $y = \dfrac{2}{x}$; в) $y = x^3 - 2x^2 - 1$; г) $y = \dfrac{x+2}{x-1}$;

II. Формирование умений и навыков.

1. **№ 273, № 274.**

2. Функция задана формулой $y = 2x - 1$.

а) Какое значение y соответствует x, равному 10; –4,5; 15; 251; 600?

б) При каком значении x соответствующее значение y равно: –19; –57; 205; $-3\frac{1}{2}$?

Решение:

а) Если $x = 10$, то $y = 2 \cdot 10 - 1 = 19$;
если $x = -4{,}5$, то $y = 2 \cdot (-4{,}5) - 1 = -10$;
если $x = 15$, то $y = 2 \cdot 15 - 1 = 29$;
если $x = 251$, то $y = 2 \cdot 251 - 1 = 501$;
если $x = 600$, то $y = 2 \cdot 600 - 1 = 1199$.

б) Если $y = -19$, то $2x - 1 = -19$;
$2x = -19 + 1$;
$2x = -18$;
$x = -9$; то есть $y = -19$, при $x = -9$.

Если $y = -57$, то $2x - 1 = -57$;
$2x = -57 + 1$;
$2x = -56$;
$x = -28$, то есть $y = -57$ при $x = -28$.

Если $y = 205$, то $2x - 1 = 205$;
$2x = 205 + 1$;
$2x = 206$;
$x = 103$, то есть $y = 205$ при $x = 103$.

Если $y = -3\frac{1}{2}$, то $2x - 1 = -3\frac{1}{2}$;
$2x = -3{,}5 + 1$;
$2x = -2{,}5$;
$x = -1{,}25$, то есть $y = -3\frac{1}{2}$ при $x = -1\frac{1}{4}$.

1. Из формулы равномерного движения $s = vt$ выразить скорость v как функцию пути s и времени t. Вычислить по этой формуле среднюю скорость полета пули, если $s = 3$ км, $t = 6$ с.

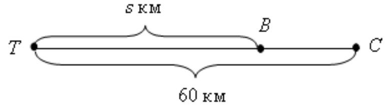
2. **№ 276.***Решение:*

Обозначим за m массу пробки в граммах, а за V – объем в см^3. Тогда зависимость массы куска пробки от объема можно выразить формулой $m = 0{,}18 \cdot V$.

а) Если $V = 240$, то $m = 0{,}18 \cdot 240 = 43{,}2$ (г);
б) если $m = 64{,}8$, то $0{,}18 \cdot V = 64{,}18$;
$V = 64{,}18 : 0{,}18$;
$V = 360$ (см^3).

О т в е т : а) 43,2 г; б) 360 см^3.

3. **№ 278.***Решение:*



А н а л и з у с л о в и я :

$s = 12 \cdot t$.

а) Если $t = 3{,}5$, то $s = 12 \cdot 3{,}5 = 42$ (км);
б) если $s = 30$, то $12 \cdot t = 30$;

$t = 30 : 12;$

$t = 2{,}5$ (ч).

О т в е т : а) 42 км; б) 2,5 ч.

4. **№ 352.** *Решение:*

$$\underbrace{\boxed{150} + \boxed{\tfrac{150}{100}\cdot x}}_{x\,\%} = \boxed{y}$$

А н а л и з у с л о в и я :

$y = 1{,}5x + 150.$

а) Если $x = 10$, то $y = 1{,}5 \cdot 10 + 150 = 15 + 150 = 165;$

б) если $y = 180$, то $1{,}5x + 150 = 180;$

$1{,}5x = 180 – 150;$

$1{,}5x = 30;$

$x = 30 : 1{,}5;$

$x = 20$, значит, $y = 180$ при $x = 20$.

О т в е т : а) $y = 165$; б) $x = 20$.

III. Проверочная работа.

В а р и а н т 1

1. Функция задана формулой $y = 3x – 7$. Найдите значение аргумента, при котором значение функции равно нулю.
2. Найдите значение аргумента, при котором функция $y = –3x – 2$ принимает значение 0,3.
3. Запишите область определения функции, заданной формулой $y = \frac{3}{12 - x}$.

В а р и а н т 2

1. Функция задана формулой $y = 5 + 2x$. Найдите значение аргумента, при котором значение функции равно нулю.
2. Найдите значение аргумента, при котором функция $y = –5x + 11$ принимает значение 0,2.
3. Запишите область определения функции, заданной формулой $y = \frac{5}{3 - x}$.

IV. Итоги урока.

– Дайте определение функции. Что называется аргументом, значением функции?

– Объясните на примере функции, заданной формулой $y = 3x + 18$

Домашнее задание: № 275; № 277; № 279; № 353.

У р о к 28
ГРАФИК ФУНКЦИИ.

Цели: формировать понятие «график функции», умение строить график функции, заданной аналитически, а также с помощью графика находить значение функции, соответствующее заданному значению аргумента, и значения аргумента, которым соответствует данное значение функции.

Ход урока

I. Проверочная работа.

Вариант 1

1. Найдите значения функции, заданной формулой $y = -\frac{x}{3}$ для значений аргумента, равных –6; 1,5.

2. Найдите значение аргумента, при котором функция $y = 4x + 3$ принимает значение, равное $\frac{2}{3}$.

Вариант 2

1. Найдите значения функции, заданной формулой $y = -\frac{x}{2} - 6$ для значений аргумента, равных –8; 0,8.

2. Найдите значение аргумента, при котором функция $y = 5x + 4$ принимает значение, равное 1,5.

II. Устная работа.

На рисунке изображен график зависимости некоторой величины y от некоторой величины x.

Ответьте на вопросы:

а) Чему равное значение y, если x = –3; –1; 2; 5?

б) Чему равны значения x, если y = 3; 0; 1?

в) Какое минимальное и какое максимальное значения принимает величина y?

III. Объяснение нового материала.

На этом уроке наша задача – показать, что эти два способа тесно связаны с графическим, причем его особенность в том, что с помощью графика мы можем наглядно представлять функциональную зависимость не только для точечной, но и бесконечной области определения функции:

формула → таблица → график
задание функциональной зависимости

В соответствии с этими положениями объяснение нового материала проводится в несколько этапов:

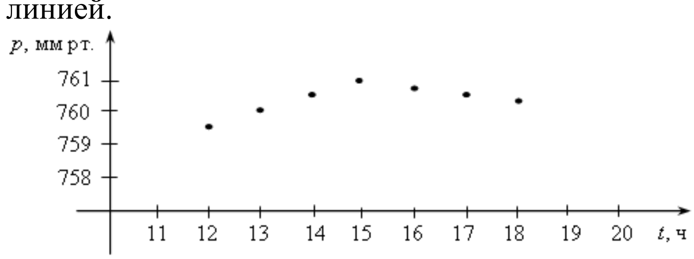
1) Формирование представления о графике функции на основе связи аналитического, табличного и графического способов задания функции.

2) Введение определения понятия графика функции.

3) Построение графика функции по точкам.

4) Работа по изображенному графику функции.

На рисунке изображены точки на координатной плоскости, выражающие результаты наблюдений за атмосферным давлением. Построить график зависимости давления от времени в промежутке $12 \leq t \leq 18$, соединив эти точки плавной линией.



Затем рассматриваем пример со с. 58 учебника, в котором показано, как по точкам строится график функции $y = \frac{6}{x+3}$, где $-2 \le x \le 3$.

Необходимо сделать **вывод:** по точкам можно построить график любой функции, заданной таблично или аналитически (с помощью формулы).

Вводим *определение*:

> ***Графиком функции*** называется множество всех точек координатной плоскости, абсциссы которых равны значениям аргумента, а ординаты – соответствующим значениям функции.

На примере 2 со с. 60 учебника показываем работу по изображенному графику на нахождение значения функции по заданному значению аргумента и обратное задание.

IV. Формирование умений и навыков.

1. **№ 283.**

Можно задать учащимся дополнительные вопросы:

а) Сколько точек пересечения с осью x имеет график? Каково значение y в этих точках?

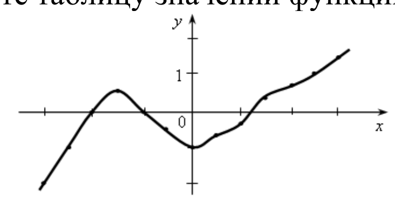
б) Сколько точек пересечения с осью y имеет график? Каково значение x в этой точке?

в) Сравните значения функции в точках –2 и 1.

г) Назовите координаты какой-нибудь точки графика, у которой значения аргумента и функции положительны; значение аргумента положительно, а функции – отрицательно и т. д.

2. **№ 284, № 285.**

3. Используя график функции, заполните таблицу значений функции для $-2 \le x \le 3$ с шагом 0,5.



V. Итоги урока.

– Что называется графиком функции?

– Как построить график функции, заданной формулой?

– Как по графику найти значение функции, соответствующее данному значению аргумента?

– Как по графику функции найти значение аргумента, которому соответствует данное значение функции?

– Как по графику зависимости определить, является ли она функцией?

Домашнее задание: 1. № 286; № 287; № 288.

Урок 29
ГРАФИК ФУНКЦИИ

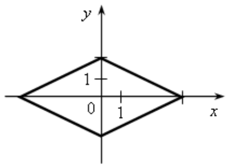
Цели: продолжить формировать умения строить график функции и находить значение функции по заданному аргументу с помощью графика; формировать умение интерпретировать в несложных случаях графики реальных зависимостей между величинами, отвечая на поставленные вопросы практической задачи.

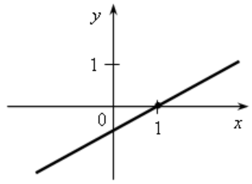
Ход урока

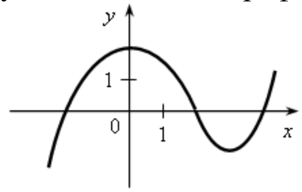
I. Организационный момент

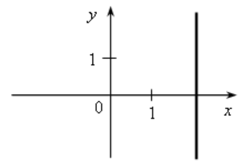
Устная работа.

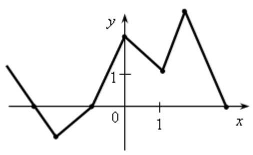
1. Какие из графиков, изображенных на рисунках, являются графиками функций?

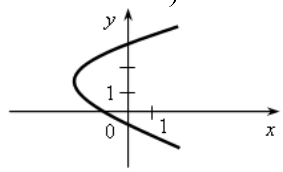
а) 

б) 

в) 

г) 

д) 

е) 

2. По графику, изображенному на рисунке д), найдите:

а) значение функции, соответствующее значению аргумента, равному –3; –2; 1; 2;

б) значения аргумента, при которых значение функции равно –1; 2; 3;

в) координаты точек пересечения с осью *x*;

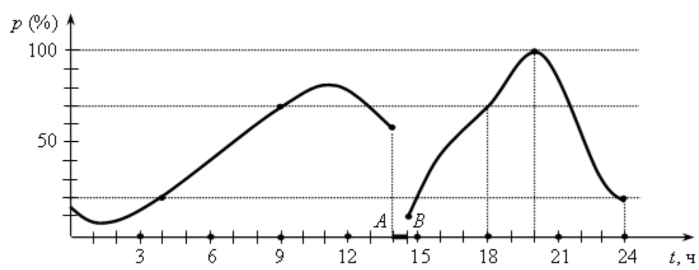
г) координаты точек пересечения с осью *y*.

II. Формирование умений и навыков.

1. **№ 289.**

2. **№ 291, № 293.**

3. На рисунке изображен график зависимости потребления районом электрической энергии *p* (%) от времени суток *t* (ч).



а) В какое время суток электрическая нагрузка была максимальной?

б) В какое время суток нагрузка не превосходила 20 % от максимума?

в) Какова была нагрузка в 18 ч?

г) Какое событие может отражать участок графика *AB*?

д) Возрастала или убывала нагрузка с 4 до 8 ч; с 18 до 20 ч?

4. В таблице представлено население (млрд) земного шара в различные годы.

Год, *t*	1900	1940	1950	1970	1990	2000
Население, *H*	1,63	2,25	2,53	3,64	5,3	6,1

По этим данным постройте график. Оцените приближенно по графику население Земли в 1981, 1987, 2010 гг.

5. (Криминальная история.) В 11 ч вечера слуга зажег хозяину две свечи, а утром в 7 ч обнаружил его убитым. Одна свеча лежала на полу потухшая, а вторая догорала. В какое время произошло убийство, если

длина целой свечи 21 см, опрокинутой во время убийства 16 см, а непотухшего огарка 1 см? Постройте график зависимости длины горения свечи от времени.

III. Итоги урока.

– Как по графику найти значение функции, соответствующее данному значению аргумента?

– Как по графику найти значения аргумента, которым соответствует данное значение функции?

– Как, не строя график, выявить принадлежность ему точки с данными координатами?

– Как, не строя график, определить, в каких точках он пересекает ось абсцисс; ось ординат?

Домашнее задание: № 290; № 292; № 355; № 356*.

Урок 33
ПРЯМАЯ ПРОПОРЦИОНАЛЬНОСТЬ

Цели: ввести понятие прямой пропорциональности как функции определенного вида; формировать умение распознавать прямую пропорциональность и вычислять значение функции по формуле; повторить тему «Построение точек в координатной плоскости» для последующего изучения графика прямой пропорциональности.

Ход урока

I. Устная работа.

1. Найдите значение функции $y = \dfrac{3x-11}{2+x}$ для следующих значений аргумента:

а) 0; б) 4; в) –4; г) –2.

2. Проверьте, принадлежат ли графику функции, заданной формулой $y = 2x + 14$, следующие точки:

а) A (0; 14); б) B (–2; 8); в) C (–7; 0); г) D (7; 0).

3. Решите уравнение.

а) $3x = 12$; б) $–2x + 14 = 0$; в) $x – 15 = 2$; г) $x + 2 = x$.

II. Объяснение нового материала.

1. Введение понятия основывается на рассмотрении конкретных практических примеров. Желательно их привести несколько. Так, следует рассмотреть пример со с. 65 учебника. Кроме того, представить уже знакомую учащимся задачу: «Вычислить площадь прямоугольника, основание которого равно 3, а высота равна x». Если искомую площадь обозначить буквой y, то ответ можно записать формулой:

$$y = 3x.$$

Если основание прямоугольника равно k, то зависимость между высотой x и площадью y выразится формулой

$$y = kx.$$

Каждое заданное значение числа k определяет некоторую функцию $y = kx$.

Затем формулируем четкое *определение*:

> ***Прямой пропорциональностью*** называется функция, которую можно задать формулой вида $y = kx$, где x – независимая переменная, k – не равное нулю число.

2. Просим учащихся привести примеры прямой пропорциональности и примеры функций, не являющихся прямой пропорциональностью. Также рассматриваем примеры со с. 66 учебника. Показываем, что число k называется коэффициентом прямой пропорциональности, а само название функции связано со следующей пропорцией:

$$y = kx.$$

$$\left.\begin{aligned} &\text{При } x_1 \neq 0 \quad y_1 = k \cdot x_1 \Rightarrow k = \frac{y_1}{x_1} \\ &\text{При } x_2 \neq 0 \quad y_2 = k \cdot x_2 \Rightarrow k = \frac{y_2}{x_2} \end{aligned}\right| \Rightarrow \frac{y_1}{x_1} = \frac{y_2}{x_2}.$$

III. Формирование умений и навыков.

Задания, решаемые на этом уроке, можно разбить на 2 блока.

В первом блоке представлены упражнения на усвоение понятия прямой пропорциональности и выполнение основных действий по формуле.

Второй блок носит повторительный характер и направлен на актуализацию знаний по теме «Построение точек в координатной плоскости».

1-й блок

1. **№ 297, № 298** (устно).

2. Книга стоит 150 рублей. Выразите формулой зависимость между купленным количеством (n) данных книг и уплаченной суммой (y) в рублях.

3. Автомобиль «Лада» движется по шоссе со скоростью 80 км/ч. Записать формулу, выражающую зависимость длины пути s (в км) от времени движения t (в ч). Чему равно s (3), s (5,4)?

4. Зависимость между переменными x и y выражена формулой $y = kx$. Определить k, если $y = -5$ при $x = 2,5$.

5. Дана таблица значений функции $y = kx$:

x	0,5		1,4	2,1	3	
y		1	4,2			9,6

Найти k и заполнить пропущенные клетки.

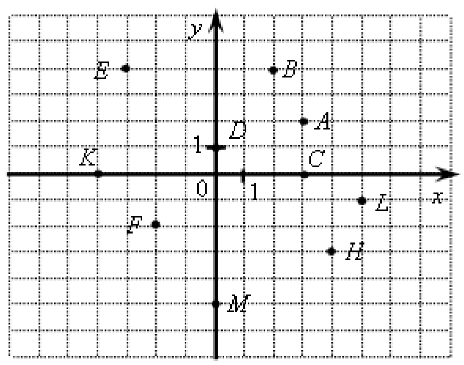
2-й блок

Самостоятельная работа

Вариант 1

1. Постройте систему координат. Отметьте в координатной плоскости точки: (2,5; 1), (2,5; –1), (0,4; 3,5), (–0,4; 3,5).

2. Запишите координаты точек:



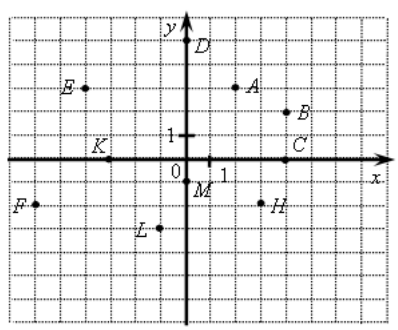
3. В каких координатных четвертях расположены точки:
A (–87; 98); B (0,1; –0,01); C (–1,25; –3,48)?

4. Постройте в координатной плоскости прямую проходящую через точки C (–4; 3) и D (3; –1). Найдите координаты точек, в которых эта прямая пересекает ось x и ось y.

Вариант 2

1. Постройте систему координат. Отметьте в координатной плоскости точки: (4; 3,5), (4; –3,5), (–5,3; –1,5), (5,3; –1,5).

2. Запишите координаты точек:



3. В каких координатных четвертях расположены точки:

A (25; 360); *B* (–2,5; –100); *C* $\left(\dfrac{1}{8};\ -\dfrac{1}{20}\right)$?

4. Постройте в координатной плоскости прямую, проходящую через точки *A* (3; 4) и *B* (–5; –1). Найдите координаты точек, в которых эта прямая пересекает ось *x* и ось *y*.

IV. Итоги урока.

– Сформулируйте определение прямой пропорциональности.

– Приведите примеры прямой пропорциональности.

– Как называется число *k* в записи формулы прямой пропорциональности *y* = *kx*? Какое это число?

– Почему данная функция получила свое название?

Домашнее задание: 1. № 299.

. **№ 310; № 311.**

Вариант 1

1. Постройте систему координат. Отметьте в координатной плоскости точки: (2,5; 1), (2,5; –1), (0,4; 3,5), (–0,4; 3,5).

2. Запишите координаты точек:

3. В каких координатных четвертях расположены точки:

A (–87; 98); *B* (0,1; –0,01); *C* (–1,25; –3,48)?

4. Постройте график функции y=-3x+5

Вариант 2

1. Постройте систему координат. Отметьте в координатной плоскости точки: (4; 3,5), (4; –3,5), (–5,3; –1,5), (5,3; –1,5).

2. Запишите координаты точек:

3. В каких координатных четвертях расположены точки:

A (25; 360); *B* (–2,5; –100); *C* $\left(\dfrac{1}{8};\ -\dfrac{1}{20}\right)$?

4 Постройте график функции y= 2x - 7

Вариант 1

1. Постройте систему координат. Отметьте в координатной плоскости точки: (2,5; 1), (2,5; –1), (0,4; 3,5), (–0,4; 3,5).

2. Запишите координаты точек:

3. В каких координатных четвертях расположены точки:

A (–87; 98); *B* (0,1; –0,01); *C* (–1,25; –3,48)?

4. Постройте график функции y=-3x+5

Вариант 2

1. Постройте систему координат. Отметьте в координатной плоскости точки: (4; 3,5), (4; –3,5), (–5,3; –1,5), (5,3; –1,5).

2. Запишите координаты точек:

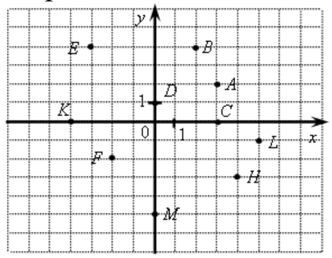
3. В каких координатных четвертях расположены точки: *A* (25; 360); *B* (–2,5; –100); *C* $\left(\dfrac{1}{8};\ -\dfrac{1}{20}\right)$?

4. Постройте график функции y= 2x - 7

В а р и а н т 1

1. Постройте систему координат. Отметьте в координатной плоскости точки: (2,5; 1), (2,5; –1), (0,4; 3,5), (–0,4; 3,5).

2. Запишите координаты точек:



3. В каких координатных четвертях расположены точки:

A (–87; 98); *B* (0,1; –0,01); *C* (–1,25; –3,48)?

4. Постройте график функции $y = -3x + 5$

В а р и а н т 2

1. Постройте систему координат. Отметьте в координатной плоскости точки: (4; 3,5), (4; –3,5), (–5,3; –1,5), (5,3; –1,5).

2. Запишите координаты точек:

3. В каких координатных четвертях расположены точки:

A (25; 360); *B* (–2,5; –100); *C* $\left(\frac{1}{8};\ -\frac{1}{20}\right)$?

4 Постройте график функции y= 2x - 7

Урок 34
ГРАФИК ПРЯМОЙ ПРОПОРЦИОНАЛЬНОСТИ

Цели: определить график прямой пропорциональности как прямую, проходящую через начало координат; выявить расположение прямой в зависимости от знака коэффициента пропорциональности; формировать умение строить график прямой пропорциональности по формуле и выполнять обратное действие – записывать по графику формулу функции.

Ход урока

I. Устная работа.

1. Найдите область определения функции.

а) $y = 3x + 2$; б) $y = \frac{35}{x}$; в) $y = \frac{3x^2 + 4x}{x - 2}$; г) $y = \frac{3}{x^2 + 1}$; д) $y = -\frac{1}{2}x$; е) $y = 2x^2 + 6x + 1$.

2. Является ли функция прямой пропорциональностью:

а) $y = 182x$; б) $y = \frac{x^2}{2}$; в) $y = \frac{1}{15}x$; г) $y = –17x^2$; д) $y = \frac{x}{35}$; е) $y = 3x + 11$?

3. Функция задана формулой $y = kx$. Найдите коэффициент прямой пропорциональности k, если:

а) $x = 2$; $y = 4$; б) $x = \frac{1}{2}$; $y = –4$; в) $x = 3$; $y = \frac{1}{27}$; г) $x = 0$; $y = 0$.

II. Объяснение нового материала.

Начинаем с рассмотрения конкретной функции (см. учебник, с. 66). Можно предложить учащимся **лабораторную работу:** подобрать функции, заданные формулами:

$y = 0,5x$;	$y = –0,5x$;
$y = x$;	$y = –x$;
$y = 1,5x$;	$y = –1,5x$;
$y = 2x$;	$y = –2x$;
$y = 2,5x$;	$y = –2,5x$;
$y = 3x$;	$y = –3x$;
$y = 3,5x$;	$y = –3,5x$;
$y = 4x$;	$y = –4x$.

Затем заполнить таблицу значений функции при $–4 \le x \le 4$ с шагом 0,5.

выводы:

1) График прямой пропорциональности является прямой, проходящей через начало координат.

2) Если коэффициент пропорциональности $k > 0$, то график расположен в первой и третьей координатных четвертях.

3) Если коэффициент пропорциональности $k < 0$, то график расположен во второй и четвертой координатных четвертях.

На основе этих выводов учащиеся выводят простейший **алгоритм построения графика прямой пропорциональности:**

1-й шаг. Для $x_1 \neq 0$ вычислить y_1 по формуле $y = kx$.

2-й шаг. Отметить в координатной плоскости точки с координатами (0; 0) и (x_1; y_1).

3-й шаг. Провести прямую через построенные точки.

III. Формирование умений и навыков.

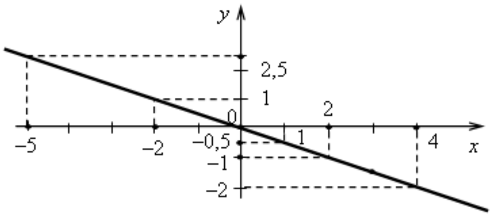
Упражнения, выполняемые на этом уроке, направлены на отработку алгоритма построения графика прямой пропорциональности и нахождения значений функции по графику.

1. **№ 300, № 302.**

№ 302.

Решение:

$y = –0,5x$



Пусть $x = 3$, тогда $y = –0,5 \cdot 3 = –1,5$. Проведем прямую, проходящую через начало координат и точку с координатами (3; –1,5).

а) Если $x = –2$, то $y = 1$;
 если $x = 4$, то $y = –2$;
 если $x = 1$, то $y = –0,5$.

б) $y = –1$ при $x = 2$;
 $y = 0$ при $x = 0$;
 $y = 2,5$ при $x = –5$.

Если $y = –150$, то найдем x, решив уравнение:
$–0,5x = –150$;
$x = –150 : (–0,5)$;
$x = 300$.

При выполнении этого задания повторяем с учащимися правило нахождения по графику значения функции по данному значению аргумента и наоборот (отмечаем точку на оси абсцисс; проводим прямую, перпендикулярную оси абсцисс, до пересечения с графиком функции; из полученной точки опускаем перпендикуляр на ось ординат и находим соответствующее числовое значение ординаты).

Также на этом примере показываем, что очень важен выбор правильной величины единичного отрезка. Если взять в качестве единицы измерения одну клеточку, то будет очень неудобно строить график, точки будут «слипаться», чертеж будет грязным и нефункциональным.

При больших значениях аргумента или функции ($y = –150$) удобнее работать с формулой и выполнять действия аналитически (решить уравнение; вычислить по формуле).

2. **№ 303** (устно).

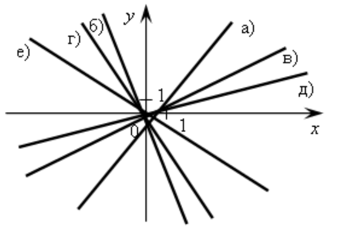
Выполняем работу по предыдущему чертежу.

3. **№ 305, № 306.**

№ 305.

Решение:

а) $y = 1,7x$;
б) $y = –3,1x$;
в) $y = 0,9x$;
г) $y = –2,3x$;
д) $y = kx$, где $k > 0$;
е) $y = kx$, где $k < 0$.



После выполнения этого задания обсудить с учащимися, почему график а) расположен в первой четверти выше графика в).

№ 306. *Решение:*

Все графики являются прямыми, проходящими через начало координат, значит, функции являются прямыми пропорциональностями и их можно задать формулой $y = kx$. Задача сводится к нахождению коэффициента k.

Выберем на каждом графике произвольную точку с целыми координатами:

I (2; 6), значит, $6 = k \cdot 2$; $k = 3$; $y = 3x$;
II (4; 1), значит, $1 = k \cdot 4$; $k = 0,25$; $y = 0,25x$;
III (2; –2), значит, $–2 = k \cdot 2$; $k = –1$; $y = –x$;
IV (2; –6), значит, $–6 = k \cdot 2$; $k = –3$; $y = –3x$.

О т в е т : $y = 3x$; $y = 0,25x$; $y = –x$; $y = –3x$.

IV. Проверочная работа.

В а р и а н т 1

1. График функции $y = kx$ проходит через точку B (–30; 3). Найдите k.
2. Построить графики функций:

а) $y = 5x$; б) $y = –5x$.

В каждом случае указать координаты двух точек графика, лежащих выше оси абсцисс.

В а р и а н т 2

1. График функции $y = kx$ проходит через точку A (4; –80). Найдите k.

2. Построить графики функций:

а) $y = 6x$; б) $y = –6x$.

В каждом случае указать координаты двух точек графика, лежащих ниже оси абсцисс.

V. Итоги урока.

Домашнее задание: 1. № 301; № 304. № 357.

Урок 31
ЛИНЕЙНАЯ ФУНКЦИЯ И ЕЁ ГРАФИК

Цели: ввести понятие линейной функции; формировать умение выделять линейную функцию из множества функций; определить график линейной функции и выявить роль параметров k и b в расположении графика линейной функции.

Ход урока

I. Устная работа.

1. Какие из функций являются прямой пропорциональностью:

а) $y = 13x$; б) $y = \frac{x}{13}$; в) $y = -\frac{13}{x}$; г) $y = 13(x – 2)$; д) $y = 13x^2$; е) $y = \frac{13x^2-1}{x}$?

2. Какая из точек принадлежит графику функции, заданной формулой $y = -\frac{x}{2}$:

а) (0; –2); б) $\left(-1;\ -\frac{1}{2}\right)$; в) (4; –2);

г) (0; 0); д) $\left(-\frac{1}{2};\ \frac{1}{4}\right)$; е) $\left(\frac{1}{2};\ -2\right)$?

3. График линейной пропорциональности проходит через точку A. Найдите коэффициент пропорциональности, если:

а) $A\left(1;\ \frac{1}{2}\right)$; б) A (2; –6); в) $A\left(\frac{2}{5};\ 5\right)$;

г) $A\left(\frac{1}{2};\ -\frac{1}{8}\right)$; д) A (0; 0); е) A (3; –0,3).

II. Объяснение нового материала.

Весь материал целесообразно разбить на несколько логических частей и на каждом уроке изучать одну из них. На этом уроке целесообразно рассмотреть два вопроса: понятие линейной функции и влияние параметров k и b на расположение графика линейной функции.

В соответствии с этим объяснение проводится в два этапа.

1. Введение понятия линейной функции.

Понятие линейной функции начинаем изучать с рассмотрения реальных процессов и реальных ситуаций.

Необходимо привести примеры из учебника и вынести полученные формулы на доску:

$s = 50t + 20$, где $t \geq 0$;

$y = 3x + 5$, где $x \in N$.

Далее можно спросить учащихся: что общего во всех этих формулах? Затем сообщить им, что зависимости такого вида называются линейными функциями, и дать четкое определение.

На доску может быть вынесена запись:

Линейной функцией называется функция, которую можно задать формулой вида $y = kx + b$, где x – независимая переменная, k и b – некоторые числа.

2. Определение прямой пропорциональности как частного случая линейной функции.

Обращаем внимание учащихся, что в отличие от определения прямой пропорциональности, где $k \neq 0$, в формуле линейной функции коэффициенты k и b – любые числа, то есть могут равняться нулю. Причем как по отдельности, так и одновременно.

В случае если $k \neq 0$ и $b = 0$, функция $y = kx + b$ принимает вид $y = kx$, то есть является прямой пропорциональностью. Сразу делаем **вывод:** графиком линейной функции в этом случае является прямая, проходящая через начало координат, и для её построения необходимо вычислить по формуле координаты ещё одной точки.

3. График линейной функции и роль параметров k и b в её расположении.

а) Следующим шагом целесообразно рассмотреть случай $k \neq 0$ и $b \neq 0$. Заполняем таблицу со с. 71 учебника для функций $y = 0{,}5x$ и $y = 0{,}5x + 2$. Анализируя полученные данные, учащиеся делают **вывод:** графиком функции $y = 0{,}5x + 2$ является прямая, параллельная прямой, являющейся графиком функции $y = 0{,}5x$, и любая точка графика получается сдвигом по оси y на 2 единицы вверх.

Устное упражнение.

Что является графиком функции $y = 3x + 1$; $y = –1{,}5x + 2$; $y = 2x – 14$; $y = –3x – 1{,}5$?

б) Рассматриваем случай $k = 0$, $b \neq 0$. Функция $y = kx + b$ принимает вид $y = b$. Получаем, что, независимо от значения x, y всегда равно b. Значит, графиком функции является прямая, параллельная оси x и проходящая через точку $(0; b)$.

в) Рассматриваем случай $k = 0$, $b = 0$. Функция $y = kx + b$ принимает вид $y = 0$, то есть графиком является сама ось x.

После этого на доску можно вынести запись:

Графиком линейной функции является прямая: а) при $k \neq 0$ и $b = 0$, проходящая через начало координат и совпадающая с графиком функции $y = kx$; б) при $k \neq 0$ и $b \neq 0$, параллельная графику функции $y = kx$; в) при $k = 0$, $b \neq 0$, параллельная оси x; г) при $k = 0$, $b = 0$, совпадающая с осью x.

4. Последним шагом формулируем простейший **алгоритм построения графика линейной функции:**

1-й шаг. По формуле найти координаты двух точек графика.

2-й шаг. Отметить полученные точки на координатной плоскости.

3-й шаг. Провести через построенные точки прямую.

III. Формирование умений и навыков.

1. Рассматриваем примеры 3–5 со с. 72–73 учебника. Во время работы учащиеся должны называть значения коэффициентов k и b.

2. Определите, какие из следующих функций являются линейными. Назовите для них значения коэффициентов k и b.

а) $y = 2{,}5x – 7$; б) $y = 4 – \frac{1}{2}x$; в) $y = 4x – 5x^2$;

г) $y = \frac{3}{5}$; д) $y = –3x$; е) $y = -\frac{1}{2x+3}$;

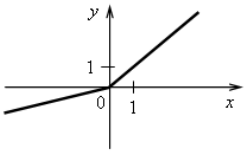
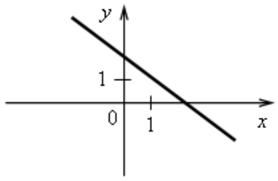
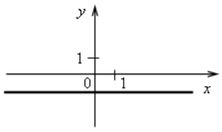
ж) $y = 3x^2 + 2$; з) $y = –5$; и) $y = 0$.

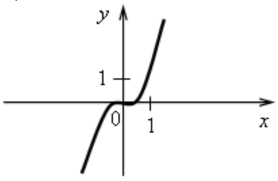
3. Что является графиком линейной функции и как он расположен?

а) $y = –3x + 5$; б) $y = \frac{1}{2}x$; в) $y = –3$;

г) $y = \frac{6x-4}{2}$; д) $y = \frac{1}{2}$; е) $y = 0$.

4. На рисунках изображены графики функций. Какие из этих функций являются линейными?

а)  в)  б)  г)



5. **№ 313, 315.**

6. **№ 319, 321.**

IV. Итоги урока.

Домашнее задание: № 314; № 316 (устно); № 318; № 320.

Урок 35
ВЗАИМНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ГРАФИКОВ ЛИНЕЙНЫХ ФУНКЦИЙ

Цели: продолжить формировать умение строить график линейной функции и определять по графику значение функции по данному аргументу и наоборот; ввести понятие углового коэффициента прямой и выявить случаи взаимного расположения графиков линейных функций в зависимости от значений угловых коэффициентов.

Ход урока

I. Организационный момент

II. Проверочная работа.

Вариант 1

1. Постройте график функции, заданной формулой $y = –2x+ 0,5$.
2. Линейная функция задана формулой $y = 5x – 12$. Найдите:

а) значение y, если $x = 1,2; –3$;

б) значение x, при котором $y = 0; –1,5$.

Вариант 2

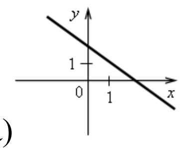
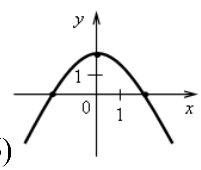
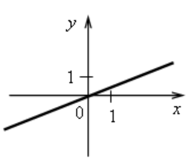
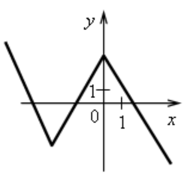
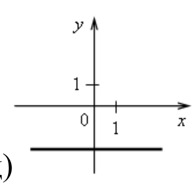
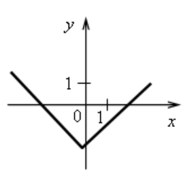
1. Постройте график функции, заданной формулой $y = –3x– 1,5$.
2. Линейная функция задана формулой $y = –4x + 7$. Найдите:

а) значение y, если $x = –1,3; 8$;

б) значение x, при котором $y = –2,8; 0$.

III. Актуализация знаний.

1. Назовите координаты точек пересечения графиков функций с осями координат. Какие особенности этих точек?

а)  б)  в)  г)  д)  е) 

2. **№ 322, № 324.**

№ 322.

Решение:

а) $y = –2,4x + 9,6$.

Точка пересечения с осью x имеет ординату, равную нулю. Найдем её абсциссу, решив уравнение:

$–2,4x + 9,6 = 0$;

$–2,4x = – 9,6$;

$x = -9{,}6 : (-2{,}4)$;
$x = 4$.
(4; 0) – точка пересечения с осью x.
Точка пересечения с осью y имеет абсциссу, равную нулю. Найдем её ординату по формуле:
Если $x = 0$, то $y = -2{,}4 \cdot 0 + 9{,}6 = 9{,}6$.
(0; 9,6) – точка пересечения с осью y.
б) $y = -0{,}7x - 28$.
Если $y = 0$, то $-0{,}7x - 28 = 0$;
$-0{,}7x = 28$;
$x = 28 : (-0{,}7)$;
$x = -40$.
(–40; 0).
Если $x = 0$, то $y = -0{,}7 \cdot 0 - 28 = -28$.
(0; –28).
в) $y = 1{,}2x + 6$.
Если $y = 0$, то $1{,}2x + 6 = 0$;
$1{,}2x = -6$;
$x = -6 : 1{,}2$;
$x = -5$.
(–5; 0).
Если $x = 0$, то $y = 1{,}2 \cdot 0 + 6 = 6$.
(0; 6).
г) $y = -5x + 2$.
Если $y = 0$, то $-5x + 2 = 0$;
$-5x = -2$;
$x = -2 : (-5)$;
$x = 0{,}4$.
(0,4; 0).
Если $x = 0$, то $y = -5 \cdot 0 + 2 = 2$.
(0; 2).
Ответ: а) (4; 0), (0; 9,6); б) (–40; 0), (0; –28); в) (–5; 0), (0; 6); г) (0,4; 0), (0; 2).
3. **№ 325.**
При выполнении этого задания учащиеся замечают, что для построения графика линейной функции частного вида $y = b$ достаточно построить точку с координатами (0; b) и провести прямую, параллельную оси x (если выполняем задание в тетради в клеточку), либо построить 2 точки с координатами (0; b) и (x_0; b), где x_0 – любое число, и провести через них прямую.
IV. Объяснение нового материала.
1. Напоминаем, что график прямой пропорциональности $y = kx$ располагается в I и III или в II и IV координатных четвертях в зависимости от знака коэффициента k. Посмотрев в тетради выполненные ранее построения, замечаем, что графики линейных функций пересекают ось x либо под острым углом (с положительным направлением оси x), либо под тупым. Угол зависит от знака k. Если $k = 0$, то прямая параллельна оси x. Так как от k зависит угол, то k называют ***угловым коэффициентом прямой***.
2. Затем рассматриваем и анализируем рис. 36, 37 со с. 73 учебника. Делаем **вывод:** если угловые коэффициенты прямых, являющихся графиками двух линейных функций, равны, то эти прямые параллельны, а если угловые коэффициенты различны, то прямые пересекаются.
3. Рассматриваем случай, когда у линейных функций k различны, а b – одинаковые. Во время актуализации знаний мы вспомнили, что графики этих функций все проходят через точку (0; b), значит, они все пересекаются в этой точке.
V. Формирование умений и навыков.
1. Постройте в одной системе координат графики функций:
$y = -\frac{1}{3}x + 1$; $y = -\frac{1}{3}x - 2$; $y = -\frac{1}{3}x$.
Ответьте на вопросы:
1) Чему равен угловой коэффициент каждой прямой?

2) Каково взаимное расположение графиков функций?
3) Каковы координаты точек пересечения каждого графика с осями координат?
2. Пересекаются ли графики функций $y = 2x – 4$ и $y = –4x + 2$; $y = 2x – 3$ и $y = 2x + 3$?
В том случае, когда графики пересекаются, постройте их. Определите по графику координаты точки пересечения и проверьте результаты вычислением.
3. **№ 327.**
4. Постройте прямую, если её угловой коэффициент равен –0,5 и она проходит через точку (–6; 4). Задайте формулой линейную функцию, график которой параллелен этой прямой и пересекает ось y в точке (0; 5).
VI. Итоги урока.
– Дайте определение линейной функции.
– Что является графиком линейной функции? Как его построить?
– Почему коэффициент k называется угловым? Как от k зависит расположение графика линейной функции?
– В каком случае графики двух линейных функций пересекаются и в каком случае они являются параллельными прямыми?
Домашнее задание: № 323; № 326; № 328; № 329.

Урок 36
ВЗАИМНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ГРАФИКОВ ЛИНЕЙНЫХ ФУНКЦИЙ

Цели: формировать умение использовать знания о линейной функции и её график при решении практических задач; интерпретировать полученные результаты.

Ход урока

I. Устная работа.
Тест.
1. Отметьте знаком «+» пары функций, графики которых пересекаются:
а) $y = \frac{2}{5}x$ и $y = 0,4x – 1$; б) $y = 4,2x + 2$ и $y = –4,2x – 2$;
в) $y = 3x + 1$ и $y = x + 1$; г) $y = 2x + 5$ и $y = 2x – 10$.
2. Даны функции:
а) $y = 0,75x$; б) $y = -\frac{3}{4}x – 5$; в) $y = x$; г) $y = –4x + 3$; д) $y = –8x + 5$; е) $y = \frac{3}{4}x + \frac{2}{7}$;
выпишите функции, графики которых параллельны графику функции $y = 0,75x – 5$.
3. Найдите координаты точки пересечения графиков функций $y = 37x – 8$ и $y = 25x + 4$.
III. Формирование умений и навыков.
1. **№ 330, 332.**
2. Дорожный просвет – это расстояние между днищем автомобиля и дорогой, на которой он стоит. Для некоторого легкового автомобиля дорожный просвет можно вычислить по формуле $h = 40 - \frac{m}{50}$, где h – дорожный просвет (в см), m – масса груза (в кг), погруженного в автомобиль.
а) Вычислите дорожный просвет, если масса груза в автомобиле равна: 100 кг; 150 кг; 200 кг; 0 кг.
б) Является ли зависимость величины дорожного просвета от массы груза, погруженного в автомобиль, линейной функцией? Чему в этом случае равны коэффициенты k и b?
в) Начертите координатные оси, выбрав на них подходящий масштаб, и постройте график функции $h = 40 - \frac{m}{50}$, где $0 \le m \le 600$.
г) С помощью построенного графика найдите, какой груз погружен в автомобиль, если дорожный просвет равен: 33 см; 38 см; 35 см; 40 см.

д) С помощью графика определите:

1) на сколько сантиметров уменьшится дорожный просвет, если к грузу в 50 кг добавить груз в 25 кг; к грузу в 100 кг добавить груз в 25 кг;

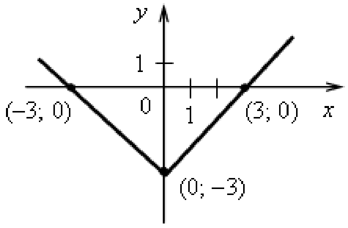
2) на сколько сантиметров увеличится дорожный просвет, если с машины с грузом в 150 кг снять груз в 50 кг.

3. **№ 1201*.**

Решение:

а) $y = |x| - 3$. Данную функцию можно переписать в виде:

$$y = \begin{cases} x-3, & \text{если } x \geq 0; \\ -x-3, & \text{если } x < 0. \end{cases}$$

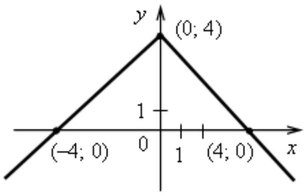


Функция «кусочная», на каждом промежутке области определения является линейной.

б) $y = 4 - |x|$.

Если $x \geq 0$, то $4 - |x| = 4 - x = -x + 4$;
если $x < 0$,
то $4 - |x| = 4 - (-x) = 4 + x = x + 4$.

$$y = \begin{cases} -x+4, & \text{если } x \geq 0; \\ x+4, & \text{если } x < 0. \end{cases}$$



IV. Итоги урока.

– Какая функция является линейной?

– Что является графиком линейной функции?

– Как называется коэффициент k? Что он показывает в формуле линейной функции?

– Как расположен график функции $y = x + 2$; $y = -3x$; $y = -\frac{1}{2}$?

– Назовите признак параллельности графиков двух линейных функций.

Домашнее задание: № 332; 333; 335; 366.

Урок 37
ВЗАИМНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ГРАФИКОВ ЛИНЕЙНЫХ ФУНКЦИЙ

Цели: обобщить и систематизировать знания по теме «Линейная функция»; подготовиться к написанию контрольной работы.

Ход урока

I. Игра-слалом.

Класс разбивается на 3 команды. Игра состоит из теоретического и практического конкурсов. Задания выполняются на время. Побеждает команда, получившая наибольшее число правильных ответов за наименьшее время.

1. Теоретический конкурс

1. Какую зависимость называют функциональной или функцией?
2. Что такое аргумент и что такое функция?
3. Что называют областью определения функции?
4. Что такое график функции?
5. Какую функцию называют линейной?
6. Что является графиком линейной функции?
7. Что является графиком прямой пропорциональности?
8. В чём их сходство и различие?
9. От чего зависит расположение графика линейной функции?
10. Сколько точек необходимо для построения графика линейной функции?
11. А для графика прямой пропорциональности? Почему?
12. Что такое угловой коэффициент?
13. Как расположен график функции $y = kx$ при $k > 0$ и $k < 0$?
14. Как найти координаты точки пересечения графиков двух линейных функций?
15. В каком случае графики двух линейных функций являются параллельными прямыми?

2. Практический конкурс

1. Заполните таблицу для функции, заданной формулой $y = –0,5(8 – x)$.

x	–1,4		2,6		8,8	
y		–3,4		–1,8		2,4

2. Какова область определения функции?

а) $y = \dfrac{7}{x-4}$; в) $y = -\dfrac{x}{5}$;

б) $y = 7x + 6$; г) $y = \dfrac{3}{x^2+1}$.

3. Является ли линейной функция:

а) $y = \dfrac{4x-7}{2}$; в) $y = x(6 – x)$;

б) $y = 3(x + 8)$; г) $y = 2(1 – 3x)(x – 3)$?

4. Постройте график функции, заданной формулой $y = 2x + 3$.
5. Постройте график функции, заданной формулой $y = 0{,}5x + 3$. С помощью графика найдите:
а) значение y, если $x = –4$;
б) значение x, если $y = 6$;
в) координаты точек пересечения графика с осями координат;
г) корень уравнения $0{,}5x + 3 = 0$.
6. Не выполняя построения, выясните, проходит ли график функции, заданной формулой $y = 1{,}25x – 5$, через точку:
а) A (20; 20); б) B (20; 10).
7. Функция задана формулой $y = 0{,}25x + 3$, где x принадлежит промежутку от –4 до 8.
Постройте график этой функции и укажите все целые значения, которые может принимать эта функция.
8. Пересекает ли ось x график линейной функции, и если пересекает, то в какой точке? Функция задана формулой:
а) $y = 7x + 49$; б) $y = 15$.
9. График некоторой линейной функции вида $y = kx + 1$ параллелен графику функции $y = –0{,}4x$. Найдите значение коэффициента k и выясните, принадлежит ли этому графику точка M (50; –19).
10. Не выполняя построения, найдите координаты точки пересечения графиков линейных функций: $y = 4x + 9$ и $y = 6x – 5$.
11. Отметьте точки A (–4; 3) и B (2; –6). Проведите прямую AB и найдите координаты точек пересечения этой прямой с осью x и осью y.
12. Постройте график функций:
а) $y = –5$; б) $x = 3$.
13. Какие из графиков функций параллельны, а какие пересекаются:
а) $y = –3x + 4$; в) $y = –(2 + 3x)$;
б) $y = –x + 3$; г) $y = x + 3$?
14. В одной и той же координатной плоскости постройте графики функции: $y = 5$, $y = x – 2$, $y = –2x + 4$, $y = 0$.
15. В каких координатных четвертях расположен график прямой пропорциональности, параллельный графику линейной функции, заданной формулой:
а) $y = 0{,}8x – 1{,}6$; б) $y = – 0{,}4x + 1$?
II. Итоги урока.
Домашнее задание: повторить п. 15, п. 16. № 360; № 363; № 372.

Урок 40
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3

Вариант 1

1. Функция задана формулой $y = 6x + 19$. Определите:

а) значение y, если $x = 0{,}5$;
б) значение x, при котором $y = 1$;
в) проходит ли график функции через точку A (–2; 7).

2. а) Постройте график функции $y = 2x - 4$.
б) Укажите с помощью графика, чему равно значение y при $x = 1{,}5$.

3. В одной и той же системе координат постройте графики функций:

а) $y = -2x$; б) $y = 3$.

4. Найдите координаты точки пересечения графиков функций $y = 47x - 37$ и $y = -13x + 23$.

5. Задайте формулой линейную функцию, график которой параллелен прямой $y = 3x - 7$ и проходит через начало координат.

Вариант 2

1. Функция задана формулой $y = 4x - 30$. Определите:

а) значение y, если $x = -2{,}5$;
б) значение x, при котором $y = -6$;
в) проходит ли график функции через точку B (7; –3).

2. а) Постройте график функции $y = -3x + 3$.
б) Укажите с помощью графика, при каком значении x значение y равно 6.

3. В одной и той же системе координат постройте графики функций:

а) $y = 0{,}5x$; б) $y = -4$.

4. Найдите координаты точки пересечения графиков функций $y = -38x + 15$ и $y = -21x - 36$.

5. Задайте формулой линейную функцию, график которой параллелен прямой $y = -5x + 8$ и проходит через начало координат.

Вариант 3

1. Функция задана формулой $y = 5x + 18$. Определите:

а) значение y, если $x = 0{,}4$;
б) значение x, при котором $y = 3$;
в) проходит ли график функции через точку C (–6; –12).

2. а) Постройте график функции $y = 2x + 4$.
б) Укажите с помощью графика, чему равно значение y при $x = -1{,}5$.

3. В одной и той же системе координат постройте графики функций:

а) $y = -0{,}5x$;б) $y = 5$.

4. Найдите координаты точки пересечения графиков функций $y = -14x + 32$ и $y = 26x - 8$.

5. Задайте формулой линейную функцию, график которой параллелен прямой $y = 2x + 9$ и проходит через начало координат.

Вариант 4

1. Функция задана формулой $y = 2x - 15$. Определите:

а) значение y, если $x = -3{,}5$;
б) значение x, при котором $y = -5$;
в) проходит ли график функции через точку K (10; –5).

2. а) Постройте график функции $y = -3x - 3$.
б) Укажите с помощью графика, при каком значении x значение y равно –6.

3. В одной и той же системе координат постройте график функций:

а) $y = 2x$; б) $y = -4$.

4. Найдите координаты точки пересечения графиков функций $y = -10x - 9$ и $y = -24x + 19$.

5. Задайте формулой линейную функцию, график которой параллелен прямой $y = -8x + 11$ и проходит через начало координат.

Рекомендации по оцениванию.

Задания 1–3 относятся к базовому уровню знаний по теме. Верное выполнение любых трех заданий оценивается отметкой «3». Для получения отметки «5» необходимо выполнить верно все пять заданий.

Решение заданий контрольной работы

Вариант 1

1. $y = 6x + 19$.

а) Если $x = 0{,}5$, то $y = 6 \cdot 0{,}5 + 19 = 3 + 19 = 22$;

б) если $y = 1$, то $6x + 19 = 1$;
$6x = 1 - 19$;
$6x = -18$;
$x = -18 : 6$;
$x = -3$;

в) $7 = 6 \cdot (-2) + 19$;
$7 = -12 + 19$;
$7 = 7$ – верно, значит, график функции проходит через точку A (–2; 7).

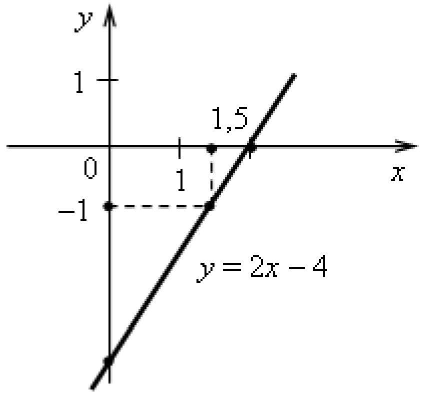
Ответ: а) 22; б) –3; в) проходит.

2. а) $y = 2x - 4$.

Построим две точки, принадлежащие графику.

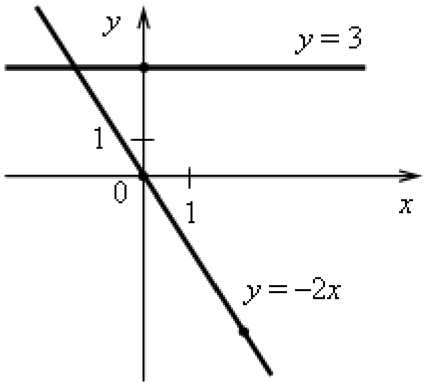
Если $x = 0$, то $y = 2 \cdot 0 - 4 = -4$;
если $x = 2$, то $y = 2 \cdot 2 - 4 = 0$.
(0; –4), (2; 0).

б) При $x = 1,5$ $y = -1$.



3. а) $y = -2x$. Графиком является прямая, проходящая через начало координат и точку (2; –4).

б) $y = 3$. Графиком является прямая, проходящая через точку (0; 3) и параллельная оси x.



4. Решим уравнение:

$47x - 37 = -13x + 23$.
$47x + 13x = 23 + 37$;
$60x = 60$;
$x = 1$, значит, абсцисса точки пересечения графиков функций равна 1. Найдем соответствующее значение ординаты:
если $x = 1$, то $y = 47 \cdot 1 - 37 = 10$.
Точка пересечения имеет координаты (1; 10).

Ответ: (1; 10).

5. График параллелен прямой $y = 3x - 7$, значит, угловые коэффициенты равны. Так как прямая проходит через начало координат, то это прямая пропорциональность. Значит, $y = 3x$.

Ответ: $y = 3x$.

Вариант 2

1. $y = 4x - 30$.

а) Если $x = -2,5$, то $y = 4 \cdot (-2,5) - 30 = -10 - 30 = -40$;

б) если $y = -6$, то $4x - 30 = -6$;
$4x = -6 + 30$;
$4x = 24$;
$x = 24 : 4$;
$x = 6$;

в) $-3 = 4 \cdot 7 - 30$;
$-3 = 28 - 30$;
$-3 = -2$ – неверно, значит, график функции не проходит через точку B (7; –3).

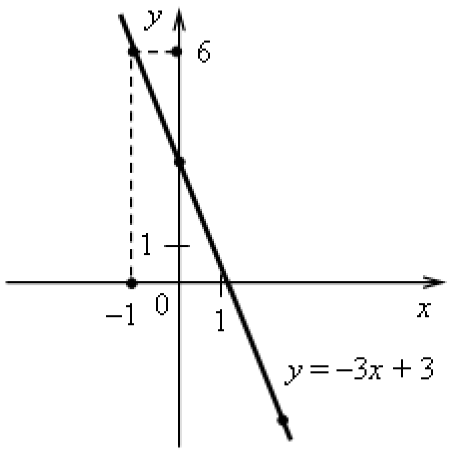
Ответ: а) –40; б) 6; в) не проходит.

2. а) $y = -3x + 3$.

Построим две точки, принадлежащие графику.

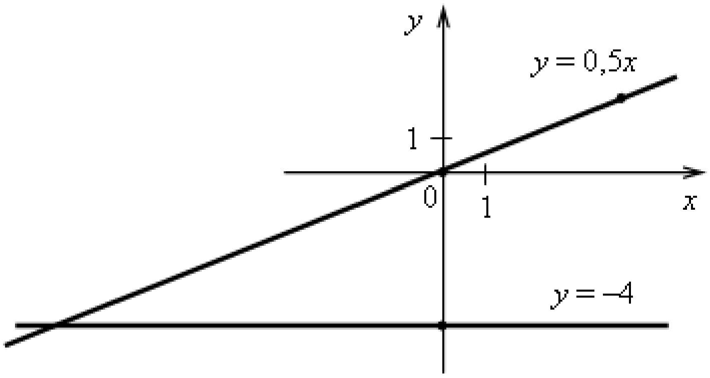
Если $x = 0$, то $y = -3 \cdot 0 + 3 = 3$;
если $x = 2$, то $y = -3 \cdot 2 + 3 = -3$;
(0; 3), (2; –3)

б) Если $y = 6$, то $x = -1$.



3. а) $y = 0{,}5x$. Графиком является прямая, проходящая через начало координат и точку (4; 2).

б) $y = -4$. Графиком является прямая, проходящая через точку (0; –4) и параллельная оси x.



4. Решим уравнение:

$-38x + 15 = -21x - 36$;
$-38x + 21x = -36 - 15$;
$-17x = -51$;
$x = (-51) : (-17)$;
$x = 3$, значит, абсцисса точки пересечения графиков функций равна 3.
Найдем соответствующее значение ординаты:
если $x = 3$, то $y = -38 \cdot 3 + 15 = -99$.
Точка пересечения имеет координаты (3; –99).

О т в е т : (3; –99).

5. График параллелен прямой $y = -5x + 8$, значит, угловые координаты равны. Так как прямая проходит через начало координат, то это прямая пропорциональность. Значит, $y = -5x$.

О т в е т : $y = -5x$.

В а р и а н т 3

1. $y = 5x + 18$.

а) Если $x = 0{,}4$, то $y = 5 \cdot 0{,}4 + 18 = 2 + 18 = 20$;

б) если $y = 3$, то $5x + 18 = 3$;
$5x = 3 - 18$;
$5x = -15$;
$x = -15 : 5$;
$x = -3$;

в) $-12 = 5 \cdot (-6) + 18$;

$-12 = -30 + 18$;

$-12 = -12$ – верно, значит, график функции проходит через точку C $(-6; -12)$.

Ответ: а) 20; б) –3; в) проходит.

2. а) $y = 2x + 4$.

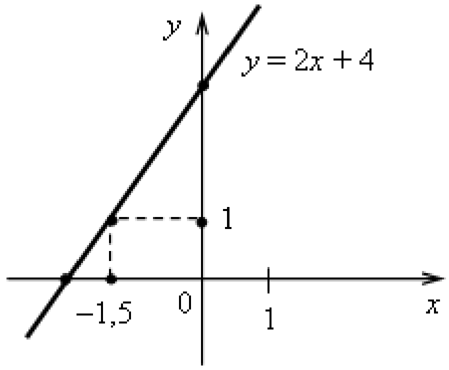
Построим две точки, принадлежащие графику.

Если $x = 0$, то $y = 2 \cdot 0 + 4 = 4$;

если $x = -2$, то $2 \cdot (-2) + 4 = 0$.

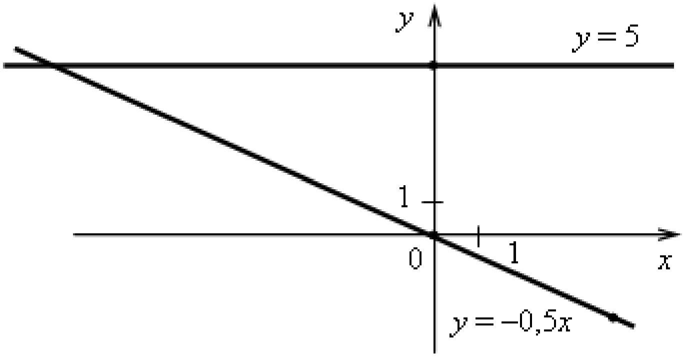
(0; 4), (–2; 0)

б) Если $x = -1{,}5$, то $y = 1$.



3. а) $y = -0{,}5x$. Графиком является прямая, проходящая через начало координат и точку (4; –2).

б) $y = 5$. Графиком является прямая, проходящая через точку (0; 5) и параллельная оси x.



4. Решим уравнение:

$-14x + 32 = 26x - 8$;

$-14x - 26x = -8 - 32$;

$-40x = -40$;

$x = 1$, значит, абсцисса точки пересечения графиков равна 1. Найдем соответствующее значение ординаты:

если $x = 1$, то $y = -14 \cdot 1 + 32 = 18$.

Точка пересечения имеет координаты (1; 18).

Ответ: (1; 18).

5. График параллелен прямой $y = 2x + 9$, значит, угловые коэффициенты равны. Так как прямая проходит через начало координат, то это прямая пропорциональность. Значит, $y = 2x$.

Ответ: $y = 2x$.

Вариант 4

1. $y = 2x - 15$.

а) Если $x = -3{,}5$, то $y = 2 \cdot (-3{,}5) - 15 = -7 - 15 = -22$;

б) если $y = -5$, то $2x - 15 = -5$;

$2x = -5 + 15$;

$2x = 10$;

$x = 5;$

в) $-5 = 2 \cdot 10 - 15;$

$-5 = 20 - 15;$

$-5 = 5$ – неверно, значит, график функции не проходит через точку $K\ (10; -5)$.

О т в е т : а) –22; б) 5; в) не проходит.

2. а) $y = -3x - 3$.

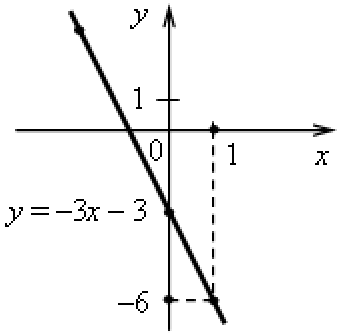
Построим две точки, принадлежащие графику:

если $x = 0$, то $y = -3 \cdot 0 - 3 = -3$;

если $x = -2$, то $y = (-3) \cdot (-2) - 3 = 3$.

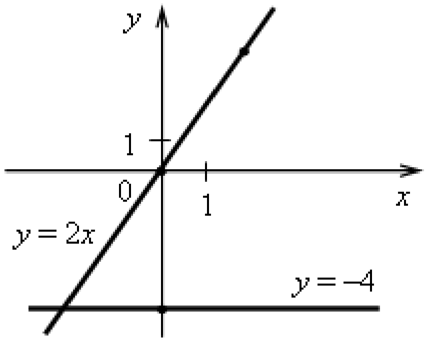
(0; –3), (–2; 3).

б) Если $y = -6$, то $x = 1$.



3. а) $y = 2x$. Графиком является прямая, проходящая через начало координат и точку (2; 4).

б) $y = -4$. Графиком является прямая, проходящая через точку (0; –4) и параллельная оси x.



4. Решим уравнение:

$-10x - 9 = -24x + 19;$

$-10x + 24x = 19 + 9;$

$14x = 28;$

$x = 28 : 14;$

$x = 2$, значит, абсцисса точки пересечения графиков равна 2. Найдем соответствующее значение ординаты:

если $x = 2$, то $y = -10 \cdot 2 - 9 = -29$.

Точка пересечения имеет координаты (2; –29).

О т в е т : (2; –29).

5. График параллелен прямой $y = -8x + 11$, значит, угловые коэффициенты равны. Так как прямая проходит через начало координат, то это – прямая пропорциональность. Значит, $y = -8x$.

О т в е т : $y = -8x$.

У р о к №39
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ С НАТУРАЛЬНЫМ ПОКАЗАТЕЛЕМ

Ц е л и : ввести понятие степени числа a с натуральным показателем n; определить значение степени с натуральным показателем положительного и отрицательного числа в зависимости от четности / нечетности показателя степени; формировать умение вычислять значение степени и представлять число в виде степени с натуральным показателем.

Ход урока

I. Организационный момент

Устная работа.

Вычислите.

а) $3 \cdot 45$; б) $\frac{1}{3} \cdot 120$; в) $\frac{3}{7} \cdot \frac{11}{13}$;

г) $\frac{2}{5} \cdot \frac{25}{32}$; д) $-\frac{1}{7} \cdot 49$; е) $-3 \cdot (-16)$;

ж) $-(-3) \cdot 12$; з) $-(2 \cdot (-9))$; и) $\frac{3-(-15)}{9}$;

к) $18 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) + 11$; л) $\left(-\frac{3}{5}\right) \cdot (11 - 6)$; м) $\frac{8-2 \cdot 4}{3{,}672 \cdot 2{,}18}$.

II. Объяснение нового материала.

1. Объяснение проводить согласно пункту 18 учебника. Напоминаем, что вместо длинной записи произведения $5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5$ можно записать выражение 5^7, где 5 – основание степени (повторяющийся множитель), а 7 – показатель степени (число повторяющихся множителей).

Понятие степени определяем для любого числа *a* в качестве основания и любого натурального показателя (аналитическая запись).

На доску выносится запись:

Степенью числа *a* с натуральным показателем *n*, большим 1, называется выражение a^n, равное произведению *n* множителей, каждый из которых равен *a*. Степенью числа *a* с показателем 1 называется само число *a*.

Проговариваем с учащимися правило чтения степени, приводим примеры.

2. **Мини-лабораторная работа.**

Найдите значение степени.

3^3; 3^4; 3^5; 3^6; 0^1;

$\left(\frac{1}{2}\right)^2$; $\left(\frac{1}{2}\right)^3$; $\left(\frac{1}{2}\right)^4$; $\left(\frac{1}{2}\right)^5$; 0^2;

$(0{,}1)^2$; $(0{,}1)^3$; $(0{,}1)^4$; $(0{,}1)^5$; 0^3;

$(-2)^2$; $(-2)^3$; $(-2)^4$; $(-2)^5$; 0^4;

$\left(-\frac{1}{2}\right)^2$; $\left(-\frac{1}{2}\right)^3$; $\left(-\frac{1}{2}\right)^4$; $\left(-\frac{1}{2}\right)^5$; 0^5;

$(-0{,}1)^2$; $(-0{,}1)^3$; $(-0{,}1)^4$; $(-0{,}1)^5$; 0^6.

Задания разбиваем либо по группам, либо раздаем индивидуально. Затем «по цепочке» ученики выходят к доске и записывают результаты.

После анализа полученных результатов на доску выносятся следующие правила:

При возведении в степень положительного числа получается положительное число.
При возведении в степень нуля получается нуль.
Степень отрицательного числа с четным показателем – положительное число.
Степень отрицательного числа с нечетным показателем – отрицательное число.

Обособленно выносим п р а в и л о д л я к в а д р а т о в ч и с е л (пропедевтика изучения решения квадратных уравнений):

Квадрат любого числа есть положительное число либо нуль ($a^2 \geq 0$ при любом a).

3. Рассматриваем примеры 1–3 со с. 88–89 учебника.

III. Формирование умений и навыков.

Упражнения, решаемые на этом уроке, можно условно разбить на группы:

1-я г р у п п а . Задания на усвоение понятия степени.

2-я г р у п п а . Задания на вычисление значения степени числа с натуральным показателем.

3-я г р у п п а . Задания на вычисление значения числового выражения, содержащего степень.

1-я г р у п п а

№ 374, № 375 (устно), **№ 376, № 378, № 380.**

При выполнении этих заданий учащиеся должны четко называть степень, можно просить назвать их основание и показатель степени.

2-я г р у п п а

1. **№ 382, № 381** (а, б).

2. Не выполняя вычислений, сравните значение данного выражения с нулем:

а) $(-4,1) \cdot (-5,6)^6$; б) $(-3,3)^3 : (-5,7)$;

в) $-(4,8)^2 \cdot (-1,2)^4$; г) $-(-2,7)^4 \cdot (-6,4)^5$.

3. Сравните значения выражений:

а) $(-6,5)^4$ и $(-2,4)^3$;

б) $(-0,2)^6$ и $(-0,2)^{10}$;

в) $(-1,5)^7$ и $(-1,5)^9$.

3-я г р у п п а

№ 384, 385 (а, в, г), **386** (а, в, д, ж), **387** (а, б, в).

IV. Итоги урока.

– Сформулируйте определение степени числа с натуральным показателем. Приведите примеры и назовите в каждом из них основание и показатель степени.

– Чему равна первая степень любого числа?

– Какой знак имеет результат возведения положительного числа в натуральную степень?

– Какой знак имеет значение степени отрицательного числа с четным показателем? С нечетным показателем?

– Каков порядок действий при нахождении значения выражения, содержащего степени с натуральным показателем?

Домашнее задание: № 377; 379; 381 (в, г); 383; 385 (б, г, е); 386 (б, г, е, з).

У р о к 40
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ С НАТУРАЛЬНЫМ ПОКАЗАТЕЛЕМ

Ц е л и : продолжить формировать умение вычислять значение числового выражения, содержащего степень; формировать умение вычислять значение буквенного выражения, содержащего степень, и решать практические задачи с использованием понятия степени с натуральным показателем.

Х о д у р о к а

I. Математический диктант.

Вариант 1

1. Запишите в виде произведения третью степень числа 4 и найдите её числовое значение.
2. Чему равна первая степень числа –5?
3. Вычислите значение выражения $2^3 \cdot 0,5$.
4. Чему равна сумма кубов чисел 5 и 3?
5. Вычислите значение выражения $(-3)^2 + (0,1)^3$.

Вариант 2

1. Запишите в виде произведения четвертую степень числа 3 и найдите её числовое значение.
2. Чему равна первая степень числа $\frac{2}{3}$?
3. Вычислите значение выражения $3^2 \cdot 0,7$.
4. Чему равен квадрат разности чисел 7 и 5?
5. Вычислите значение выражения $(-5)^3 - (0,2)^2$.

II. Актуализация знаний.

№ 387 (г, д, е, ж, з, и), **№ 388.**

№ 388.

Решение:

а) $-1^3 + (-2)^3 = -1 + (-8) = -9$;

б) $-6^2 - (-1)^4 = -36 - 1 = -37$;

в) $-8^3 + (-3)^3 = -512 + (-27) = -539$;

г) $10 - 5 \cdot 2^4 = 10 - 5 \cdot 16 = 10 - 80 = -70$;

д) $2 \cdot 3^4 - 3 \cdot 2^4 = 2 \cdot 81 - 3 \cdot 16 = 162 - 48 = 114$;

е) $2 \cdot 5^3 + 5 \cdot 2^3 = 2 \cdot 125 + 5 \cdot 8 = 250 + 40 = 290$;

ж) $3^4 - \left(\frac{2}{5}\right)^2 \cdot 6\frac{1}{4} = 81 - \frac{4}{25} \cdot \frac{25}{4} = 81 - 1 = 80$;

з) $0,2 \cdot 3^2 - 0,4 \cdot 2^4 = 0,2 \cdot 3^2 - 0,2 \cdot 2 \cdot 2^4 = 0,2(3^2 - 2 \cdot 2^4) =$
$= 0,2(9 - 2 \cdot 16) = 0,2 \cdot (9 - 32) = 0,2 \cdot (-23) = -4,6$;

и) $8 \cdot 0,5^3 + 25 \cdot 0,2^2 = 2^3 \cdot 0,5^3 + 5^2 \cdot 0,2^2 = (2 \cdot 0,5)^3 + (5 \cdot 0,2)^2 =$
$= 1^3 + 1^2 = 1 + 1 = 2$.

При выполнении этого упражнения учащиеся выводят правило:

$$a^n \cdot b^n = (a \cdot b)^n, \text{ для любых } a \text{ и } b.$$

III. Формирование умений и навыков.

На этом уроке отрабатывается умение вычислять значение буквенного выражения, содержащего степень.

1-й блок

1. Найдите значения выражений x^2; $-x^2$; $x^2 - 4$ для заданных значений x и заполните таблицу (используйте найденные значения выражения x^2 для вычисления значений двух других выражений):

x	–5	–2,5	0	0,3	1	12
x^2						
$-x^2$						
$x^2 - 4$						

2. Найдите значение выражений x^3; $0,1x^3$; $x^3 + 10$ для заданных значений x и заполните таблицу:

x	–4	–0,3	–1	0	9
x^3					
$0,1x^3$					
$x^3 + 10$					

3. **№ 392** (устно).

2-й блок

1. Найдите значение выражения.
а) $(xy)^2$ при $x = 12$ и $y = -0{,}5$; $x = -14$ и $y = -1$;
б) $\left(\dfrac{x}{y}\right)^3$ при $x = -6$ и $y = 1{,}5$; $x = 0$ и $y = -23$;
в) $(x + y)^4$ при $x = 0{,}7$ и $y = 0{,}3$; $x = -11$ и $y = 6$;
г) $(y - x)^3$ при $x = -14$ и $y = -10$; $x = 0{,}9$ и $y = 1{,}1$.
2. **№ 393.**
3. Сравните значения выражений.
а) $-a^2$ и $(-a)^2$ при $a = 3; -5; 0$;
б) $-a^3$ и $(-a)^3$ при $a = 10; -2; 0$.
4. **№ 395.**
Решение:
а) $a^3 \cdot a = (a \cdot a \cdot a) \cdot a = a^4$;
б) $a^4 \cdot a^2 = (a \cdot a \cdot a \cdot a) \cdot (a \cdot a) = a^6$;
в) $a^3 \cdot a^6 = \left(\underbrace{a \cdot a \cdot a}_{3}\right) \cdot \left(\underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{6}\right) = a^9$;
г) $a^{20} \cdot a^{12} = \left(\underbrace{a \cdot \ldots \cdot a}_{20}\right) \cdot \left(\underbrace{a \cdot \ldots \cdot a}_{12}\right) = a^{32}$.
№ 396, № 397.
3-й блок
1. **№ 389.**
2. Сколько биений сделает сердце человека за сутки, если за 1 мин оно делает в среднем 75 биений?
3. Может ли школьник поднять 1 м^3 пробки? (Масса 1 см^3 пробки 0,2 г.)
Решение:
Рассчитаем, сколько см^3 в 1 м^3:
1 м$^3 = 1 \cdot 1 \cdot 1$ (в м) $= 100 \cdot 100 \cdot 100$ (в см) $= 1\,000\,000 = 10^6$ см^3.
Масса 1 м^3 пробки равна $0{,}2 \cdot 10^6$ (г), что составляет 200 000 г или 200 кг. Значит, школьник не сможет поднять такую массу.
Ответ: нет.
4. Если разрезать кубический метр на кубические сантиметры и поставить их один на другой, то какой высоты получится столб?
При решении этой задачи следует использовать результаты предыдущей задачи.
IV. Итоги урока.
– Сформулируйте определение степени с натуральным показателем.
– Чему равна любая натуральная степень нуля?
– Каков порядок действий при нахождении числового и буквенного выражения, содержащего степень?
– Чему равно значение выражения $0{,}2^8 \cdot 5^8$? Как рационально вычислить? Каким правилом необходимо воспользоваться?
Домашнее задание: № 390; № 391; № 394; № 398.

Урок 41
УМНОЖЕНИЕ И ДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНЕЙ С ОДИНАКОВЫМИ ОСНОВАНИЯМИ

Цели: вывести правила умножения и деления степеней с одинаковым основанием; дать определение нулевой степени числа, не равного нулю; формировать умение выполнять указанные действия со степенями.

Ход урока

I. Устная работа.

1. Вычислите.

а) 3^2; б) $\left(\frac{1}{3}\right)^2$; в) $(0,1)^3$; г) $\left(2\frac{1}{2}\right)^2$; д) $\left(-\frac{1}{3}\right)^3$; е) $(–0,1)^4$; ж) $-\frac{3^2}{5}$; з) $–(–7)^2$;
и) $–(–2)^3$; к) 0^{16}; л) $(–1)^{18}$; м) $–(–1)^{23}$.

2. Сравните значение двух выражений:

а) $(–8,64)^{20}$ и 0^{30}; б) $(–1)^{76}$ и $(–1)^{70}$; в) $\left(-2\frac{17}{18}\right)^{14}$ и $(–3,82)^{13}$; г) $-\left(-\frac{2}{5}\right)^4$ и $-\left(-\frac{3}{7}\right)^3$.

II. Проверочная работа.

Вариант 1

1. Найдите значение выражения. а) $\left(\frac{3}{4}\right)^2 \cdot 1\frac{1}{3} - (0,5)^2$; б) $3000 \cdot (0,2)^3 - (-2)^6$; в) $\frac{1,6}{(0,4)^2} - (-3)^3$.
2. Вычислите значение выражения $x^3 - x^2$ при: а) $x = 0,3$; б) $x = -6$.

Вариант 2

1. Найдите значение выражения.а) $\left(\frac{3}{5}\right)^2 \cdot 1\frac{2}{3} + (0,6)^2$; б) $2000 \cdot (0,3)^4 - (-2)^4$; в) $\frac{1,8}{(0,3)^2} - (-4)^3$.
2. Вычислите значение выражения $x^2 + x^3$ при:а) $x = -0,4$; б) $x = 10$.

III. Объяснение нового материала.

На этом уроке изучаем два важных свойства степени: сложение и умножение степеней с одинаковыми основаниями.

> ***Свойство 1.*** При умножении степеней с одинаковыми основаниями основание оставляют прежним, а показатели степеней складывают.

$2^2 \cdot 2^3 = \underbrace{(2 \cdot 2)}_{2\ \text{раза}} \cdot \underbrace{(2 \cdot 2 \cdot 2)}_{3\ \text{раза}} =$	$a^m \cdot a^n = \underbrace{(a \cdot a \cdot ... \cdot a)}_{m\ \text{раз}} \cdot \cdot \underbrace{(a \cdot a \cdot a \cdot ... \cdot a)}_{n\ \text{раз}} =$
по сочетательному свойству умножения	

$= \underbrace{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2}_{5\text{ раз}} =$	$= \underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot ... \cdot a}_{(m+n)\text{ раз}} =$
по определению степени с натуральным показателем	
$= 2^5$ Итак, $2^2 \cdot 2^3 = 2^{2+3}$	$= a^{m+n}$ $\boxed{a^m \cdot a^n = a^{m+n}}$

Свойство 2. При делении степеней с одинаковыми основаниями, основание оставляют прежним, а из показателя степени делимого вычитают показатель степени делителя.

$5 > 3$ $3^5 : 3^3 = \underbrace{(3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3)}_{5\text{ раз}} : \underbrace{(3 \cdot 3 \cdot 3)}_{3\text{ раза}} =$	$m > n, a \neq 0$ $a^m : a^n =$ $= \underbrace{(a \cdot a \cdot ... \cdot a)}_{m\text{ раз}} : \underbrace{(a \cdot a \cdot a \cdot ... \cdot a)}_{n\text{ раз}} =$
запишем частное в виде дроби	
$= \dfrac{\overbrace{3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3}^{5\text{ раз}}}{\underbrace{3 \cdot 3 \cdot 3}_{3\text{ раза}}} =$	$= \dfrac{\overbrace{a \cdot a \cdot ... \cdot a}^{m\text{ раз}}}{\underbrace{a \cdot a \cdot ... \cdot a}_{n\text{ раз}}} =$

сократим дробь	
$= \dfrac{\overbrace{3 \cdot 3}^{(5-3)\text{ раза}}}{1} =$	$= \dfrac{\overbrace{a \cdot a \cdot ... \cdot a}^{(m-n)\text{ раз}}}{1} =$
по определению степени с натуральным показателем	
$= 3^2$ Итак, $3^5 : 3^3 = 3^{5-3}$	$= a^{m-n}$ $\boxed{a^m : a^n = a^{m-n}}$

Замечаем, что $a^m : a^m = a^{m-m} = a^0 = 1$.

Определение. Степень числа a, не равного нулю, с нулевым показателем равна единице.

IV. Формирование умений и навыков.

1. **№ 403.**

Решение:

а) $x^5x^8 = x^{5+8} = x^{13}$; е) $yy^{12} = y^{1+12} = y^{13}$;

ж) $2^62^4 = 2^{6+4} + 2^{10}$; з) $7^57 = 7^{5+1} = 7^6$.

2. **№ 405.**

Решение:

а) $a^{15} = a^{6+9} = a^6 \cdot a^9$; б) $a^{15} = a^{9+6} = a^9 \cdot a^6$;

в) $a^{15} = a^{2+13} = a^2 \cdot a^{13}$; г) $a^{15} = a^{14+1} = a^{14} \cdot a = a \cdot a^{14}$.

3. **№ 407.**

Решение:

Представим число 6 в виде суммы двух натуральных чисел всеми возможными способами:

$6 = 1 + 5$; $6 = 2 + 4$; $6 = 3 + 3$.

Значит, $a^6 = a \cdot a^5$; $a^6 = a^2 \cdot a^4$; $a^6 = a^3 \cdot a^3$.

4. **№ 409.**

Решение:

а) $m^3m^2m^8 = m^{3+2+8} = m^{13}$; в) $xx^4x^4x = x^{1+4+4+1} = x^{10}$;

д) $7^8 \cdot 7 \cdot 7^4 = 7^{8+1+4} = 7^{13}$; е) $5 \cdot 5^2 \cdot 5^3 \cdot 5^5 = 5^{1+2+3+4} = 5^{11}$.

5. **№ 410.**

Решение:

а) $5^8 \cdot 25 = 5^8 \cdot 5^2 = 5^{8+2} = 5^{10}$;

в) $6^{15} \cdot 36 = 6^{15} \cdot 6^2 = 6^{15+2} = 6^{17}$;

д) $0{,}4^5 \cdot 0{,}16 = 0{,}4^5 \cdot 0{,}4^2 = 0{,}4^{5+2} = 0{,}4^7$;

е) $0{,}001 \cdot 0{,}1^4 = 0{,}1^3 \cdot 0{,}1^4 = 0{,}1^{3+4} = 0{,}1^7$.

6. **№ 411.**

Решение:

а) $2^4 \cdot 2 = 2^{4+1} = 2^5 = 32$;

б) $2^6 \cdot 4 = 2^6 \cdot 2^2 = 2^{6+2} = 2^8 = 256$;

в) $8 \cdot 2^7 = 2^3 \cdot 2^7 = 2^{3+7} = 2^{10} = 1024$;

г) $16 \cdot 32 = 2^4 \cdot 2^5 = 2^{4+5} = 2^9 = 512$.

7. **№ 413.**

Решение:

а) $(c^4)^2 = c^4 \cdot c^4 = c^{4+4} = c^8$;

б) $(c^2)^4 = c^2 \cdot c^2 \cdot c^2 \cdot c^2 = c^{2+2+2+2} = c^8$.

V. Итоги урока.

Домашнее задание: № 404; № 406; № 408; 412; № 533.

Вариант 1

1. Найдите значение выражения. а) $\left(\frac{3}{4}\right)^2 \cdot 1\frac{1}{3} - (0{,}5)^2$; б) $3000 \cdot (0{,}2)^3 - (-2)^6$; в) $\frac{1{,}6}{(0{,}4)^2} - (-3)^3$.
2. Вычислите значение выражения $x^3 - x^2$ при: а) $x = 0{,}3$; б) $x = -6$.

Вариант 2

1. Найдите значение выражения.а) $\left(\frac{3}{5}\right)^2 \cdot 1\frac{2}{3} + (0{,}6)^2$; б) $2000 \cdot (0{,}3)^4 - (-2)^4$; в) $\frac{1{,}8}{(0{,}3)^2} - (-4)^3$.
2. Вычислите значение выражения $x^2 + x^3$ при:а) $x = -0{,}4$; б) $x = 10$.

Вариант 1

1. Найдите значение выражения. а) $\left(\frac{3}{4}\right)^2 \cdot 1\frac{1}{3} - (0{,}5)^2$; б) $3000 \cdot (0{,}2)^3 - (-2)^6$; в) $\frac{1{,}6}{(0{,}4)^2} - (-3)^3$.
2. Вычислите значение выражения $x^3 - x^2$ при: а) $x = 0{,}3$; б) $x = -6$.

Вариант 2

1. Найдите значение выражения.а) $\left(\frac{3}{5}\right)^2 \cdot 1\frac{2}{3} + (0{,}6)^2$; б) $2000 \cdot (0{,}3)^4 - (-2)^4$; в) $\frac{1{,}8}{(0{,}3)^2} - (-4)^3$.
2. Вычислите значение выражения $x^2 + x^3$ при:а) $x = -0{,}4$; б) $x = 10$.

Вариант 1

1. Найдите значение выражения. а) $\left(\frac{3}{4}\right)^2 \cdot 1\frac{1}{3} - (0{,}5)^2$; б) $3000 \cdot (0{,}2)^3 - (-2)^6$; в) $\frac{1{,}6}{(0{,}4)^2} - (-3)^3$.
2. Вычислите значение выражения $x^3 - x^2$ при: а) $x = 0{,}3$; б) $x = -6$.

Вариант 2

1. Найдите значение выражения.а) $\left(\frac{3}{5}\right)^2 \cdot 1\frac{2}{3} + (0{,}6)^2$; б) $2000 \cdot (0{,}3)^4 - (-2)^4$; в) $\frac{1{,}8}{(0{,}3)^2} - (-4)^3$.
2. Вычислите значение выражения $x^2 + x^3$ при:а) $x = -0{,}4$; б) $x = 10$.

В а р и а н т 1

1. Найдите значение выражения. а) $\left(\frac{3}{4}\right)^2 \cdot 1\frac{1}{3} - (0,5)^2$; б) $3000 \cdot (0,2)^3 - (-2)^6$; в) $\frac{1,6}{(0,4)^2} - (-3)^3$.
2. Вычислите значение выражения $x^3 - x^2$ при: а) $x = 0,3$; б) $x = -6$.

В а р и а н т 2

1. Найдите значение выражения.а) $\left(\frac{3}{5}\right)^2 \cdot 1\frac{2}{3} + (0,6)^2$; б) $2000 \cdot (0,3)^4 - (-2)^4$; в) $\frac{1,8}{(0,3)^2} - (-4)^3$.
2. Вычислите значение выражения $x^2 + x^3$ при:а) $x = -0,4$; б) $x = 10$.

В а р и а н т 1

1. Найдите значение выражения. а) $\left(\frac{3}{4}\right)^2 \cdot 1\frac{1}{3} - (0,5)^2$; б) $3000 \cdot (0,2)^3 - (-2)^6$; в) $\frac{1,6}{(0,4)^2} - (-3)^3$.
2. Вычислите значение выражения $x^3 - x^2$ при: а) $x = 0,3$; б) $x = -6$.

В а р и а н т 2

1. Найдите значение выражения.а) $\left(\frac{3}{5}\right)^2 \cdot 1\frac{2}{3} + (0,6)^2$; б) $2000 \cdot (0,3)^4 - (-2)^4$; в) $\frac{1,8}{(0,3)^2} - (-4)^3$.
2. Вычислите значение выражения $x^2 + x^3$ при:а) $x = -0,4$; б) $x = 10$.

В а р и а н т 1

1. Найдите значение выражения. а) $\left(\frac{3}{4}\right)^2 \cdot 1\frac{1}{3} - (0,5)^2$; б) $3000 \cdot (0,2)^3 - (-2)^6$; в) $\frac{1,6}{(0,4)^2} - (-3)^3$.
2. Вычислите значение выражения $x^3 - x^2$ при: а) $x = 0,3$; б) $x = -6$.

В а р и а н т 2

1. Найдите значение выражения.а) $\left(\frac{3}{5}\right)^2 \cdot 1\frac{2}{3} + (0,6)^2$; б) $2000 \cdot (0,3)^4 - (-2)^4$; в) $\frac{1,8}{(0,3)^2} - (-4)^3$.
2. Вычислите значение выражения $x^2 + x^3$ при:а) $x = -0,4$; б) $x = 10$.

У р о к 42 УМНОЖЕНИЕ И ДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНЕЙ

Ц е л и : продолжить формировать умение выполнять действия со степенями с одинаковыми основаниями.

Х о д у р о к а

I. Устная работа.

1. Найдите значение выражения.а) 4^3; б) $(0,7)^2$; в) $\left(\frac{1}{3}\right)^4$; г) 0^{12};
д) $(-6)^2$; е) $(-0,3)^4$; ж) $(-1)^8$; з) $\left(-1\frac{2}{3}\right)^3$.
2. Сравните с нулем значение выражения.а) $(-25)^{12} \cdot (-25)^9$;б) $(-4)^{19} : (-4)^7$;в) $(-12)^{13} \cdot (-12)^8$.
3. Замените звездочку степенью с основанием a так, чтобы стало верным равенство:
а) $a^4 \cdot * = a^{12}$; б) $* \cdot a = a^4$;в) $a^{14} : * = a^7$; г) $* : a^9 = a^{10}$.

II. Формирование умений и навыков.

На этом занятии учащиеся отрабатывают умение делить степени с одинаковыми основаниями и решают комбинированные задачи.

1. **№ 414.**

Решение:

а) $x^5 : x^3 = x^{5-3} = x^2$; в) $a^{21} : a = a^{21-1} = a^{20}$; з) $0,7^9 : 0,7^4 = 0,7^{9-4} = 0,7^5$.

2. **№ 416.**

Решение:

а) $5^6 : 5^4 = 5^{6-4} = 5^2 = 25$; б) $10^{15} : 10^{12} = 10^{15-12} = 10^3 = 1000$; в) $0,5^{10} : 0,5^7 = 0,5^{10-7} = 0,5^3 = 0,125$;

г) $\left(1\frac{1}{3}\right)^8 : \left(1\frac{1}{3}\right)^6 = \left(1\frac{1}{3}\right)^{8-6} = \left(1\frac{1}{3}\right)^2 = \left(\frac{4}{3}\right)^2 = \frac{16}{9} = 1\frac{7}{9}$; д) $2,73^{13} : 2,73^{12} = 2,73^{13-12} = 2,73$;

е) $\left(-\frac{2}{3}\right)^{7} : \left(-\frac{2}{3}\right)^{4} = \left(-\frac{2}{3}\right)^{7-4} = \left(-\frac{2}{3}\right)^{3} = -\frac{8}{27}$.

3. Используя правила умножения и деления степеней, упростите выражение.

а) $x^8 \cdot x^3 : x^5$; б) $x^{20} : x^{10} \cdot x$; в) $x^7 : x^3 : x^3$; г) $x^{14} : x^9 \cdot x^5$.

Решение:

а) $x^8 \cdot x^3 : x^5 = x^{8+3} : x^5 = x^{11} : x^5 = x^{11-5} = x^6$; б) $x^{20} : x^{10} \cdot x = x^{20-10} \cdot x = x^{10} \cdot x = x^{10+1} = x^{11}$;

в) $x^7 : x^3 : x^3 = x^{7-3} : x^3 = x^4 : x^3 = x^{4-3} = x$; г) $x^{14} : x^9 \cdot x^5 = x^{14-9} \cdot x^5 = x^5 \cdot x^5 = x^{5+5} = x^{10}$.

4. **№ 417.**

Решение:

а) $\frac{8^6}{8^4} = 8^6 : 8^4 = 8^{6-4} = 8^2 = 64$; б) $\frac{0{,}8^7}{0{,}8^4} = 0{,}8^7 : 0{,}8^4 = 0{,}8^{7-4} = 0{,}8^3 = 0{,}512$;

в) $\frac{(-0{,}3)^5}{(-0{,}3)^3} = (-0{,}3)^5 : (-0{,}3)^3 = (-0{,}3)^{5-3} = (-0{,}3)^2 = 0{,}09$; г) $\frac{\left(1\frac{1}{2}\right)^4}{\left(1\frac{1}{2}\right)^2} = \left(1\frac{1}{2}\right)^4 : \left(1\frac{1}{2}\right)^2 = \left(1\frac{1}{2}\right)^{4-2} = \left(1\frac{1}{2}\right)^2 = \left(\frac{3}{2}\right)^2 = \frac{9}{4} = 2\frac{1}{4}$;

д) $\frac{\left(-2\frac{1}{3}\right)^6}{\left(-2\frac{1}{3}\right)^3} = \left(-2\frac{1}{3}\right)^6 : \left(-2\frac{1}{3}\right)^3 = \left(-2\frac{1}{3}\right)^{6-3} = \left(-2\frac{1}{3}\right)^3 = \left(-\frac{7}{3}\right)^3 = -\frac{343}{27} = -12\frac{19}{27}$.

5. Найдите значение выражения.

а) $\frac{8^{16} \cdot 8^5}{8^{18}}$; б) $\frac{10^{10}}{10 \cdot 10^5}$;

в) $\frac{(-2)^7 \cdot (-2)^4}{(-2)^8}$; г) $\frac{(0,3)^{10} \cdot (0,3)^7}{(0,3)^8 \cdot (0,3)^6}$.

При выполнении этого упражнения уже не обязательно переписывать дробь в виде частного.

Желательно, чтобы учащиеся проговаривали не только правила действий над степенями, но и правила возведения в степень отрицательного числа при четном нечетном показателях.

Решение:

а) $\frac{8^{16} \cdot 8^5}{8^{18}} = \frac{8^{16+5}}{8^{18}} = \frac{8^{21}}{8^{18}} = 8^{21-18} = 8^3 = 512$;

б) $\frac{10^{10}}{10 \cdot 10^5} = \frac{10^{10}}{10^{1+5}} = \frac{10^{10}}{10^6} = 10^{10-6} = 10^4 = 10\,000$;

в) $\frac{(-2)^7 \cdot (-2)^4}{(-2)^8} = \frac{(-2)^{7+4}}{(-2)^8} = \frac{(-2)^{11}}{(-2)^8} = (-2)^{11-8} = (-2)^3 = -8$;

г) $\frac{(0,3)^{10} \cdot (0,3)^7}{(0,3)^8 \cdot (0,3)^6} = \frac{(0,3)^{10+7}}{(0,3)^{8+6}} = \frac{(0,3)^{17}}{(0,3)^{14}} = (0,3)^{17-14} = (0,3)^3 = 0{,}027$.

6. **№ 419** (а, в, д).

Решение:

а) $x^n \cdot x^3 = x^{n+3}$;

в) $x \cdot x^n = x^{1+n} = x^{n+1}$;

д) $c^9 : c^m = c^{9-m}$.

7. Представьте данное выражение сначала в виде произведения степеней, а затем в виде частного степеней.

а) a^{m-2}; б) a^{4n}; в) a^n.

Решение:

а) $a^{m-2} = a^{m-4} \cdot a^2$; $a^{m-2} = a^m : a^2$;

б) $a^{4n} = a^{2n} \cdot a^{2n}$; $a^{4n} = a^{5n} : a^n$;

в) $a^n = a^{n-1} \cdot a$; $a^n = a^{2n} : a^n$.

Выполняя это упражнение, учащиеся могут предложить свои варианты разбиения на множители.

8. **№ 420** (а, в), **№ 421** (а, б).

№ 420.

Решение:

а) Если $x = 2{,}6$, то $3x^0 = 3$ (при любом значении x);

в) $10a^2b^0 = 10a^2$, если $a = 3$, $b = -8$, то $10a^2 = 10 \cdot 3^2 = 10 \cdot 9 = 90$.

№ 421.

Решение:

а) $b^4 \cdot b^0 = b^4 \cdot 1 = b^4$; б) $c^5 : c^0 = c^5 : 1 = c^5$.

При выполнении этого упражнения учащиеся могут воспользоваться правилом умножения и деления степеней.

III. Итоги урока.

– Дайте определение степени с натуральным показателем.

– Сформулируйте правило возведения отрицательного числа в четную степень, в нечетную степень.

– Какой знак имеет результат возведения любого числа в квадрат?

– Сформулируйте правила сложения и умножения степеней с одинаковыми основаниями.

– Чему равно значение выражения 2^0; $(-1)^1$; $\left(-\frac{3}{4}\right)^0$?

Домашнее задание: № 415; № 418; № 419 (б, г, е); № 420 (б, г); № 421 (в, г); № 422.

Урок 43
УМНОЖЕНИЕ И ДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНЕЙ

Цель: формировать умение использовать правила умножения и деления степеней с одинаковыми основаниями при решении практических задач.

Ход урока

I. Проверочная работа.

Вариант 1

1. Представьте в виде степени произведение.

а) $x^6 \cdot x^3 \cdot x^7$; б) $(-7)^3 \cdot (-7)^2 \cdot (-7)^9$.

2. Представьте в виде степени частное.

а) $x^8 : x^4$; б) $(-0{,}5)^6 : (-0{,}5)^8$.

3. Найдите значение выражения.

а) $\frac{10^{15} \cdot 10^7}{10^{19}}$; б) $\frac{(-3)^{15}}{(-3)^{10} \cdot (-3)^2}$.

Вариант 2

1. Представьте в виде степени произведение.

а) $y^5 \cdot y^9 \cdot y^2$; б) $(-6)^8 \cdot (-6)^2 \cdot (-6)^3$.

2. Представьте в виде степени частное.

а) $z^{10} : z^7$; б) $\left(-\frac{1}{3}\right)^{17} : \left(-\frac{1}{3}\right)^9$.

3. Найдите значение выражения.

а) $\frac{(-5)^{10} \cdot (-5)^6}{(-5)^{14}}$; б) $\frac{10^{20}}{10^{11} \cdot 10^5}$.

II. Мотивация изучения.

Данная тема предоставляет учителю возможность познакомить детей с числовыми величинами, которыми можно выразить количественные отношения реального мира. В этом плане особенно важны задачи, содержащие реальные величины, например задачи о Солнечной системе, планетах и других космических телах. Полезно ознакомить учащихся с названиями классов принятой десятичной нумерации:

10^3 – тысяча
10^6 – миллион
10^9 – биллион (миллиард)
10^{12} – триллион
10^{15} – квадриллион
10^{18} – квинтиллион
10^{21} – секстиллион
10^{24} – септиллион
10^{27} – октиллион
10^{30} – нониллион
10^{33} – дециллион
10^{36} – андециллион
10^{39} – дуодециллион
10^{42} – тредециллион
10^{45} – кваттордециллион
$\vdots$
10^{100} – гугол

Интересно для сравнения привести наименования классов старинной русской нумерации. Л. Магницкий в своей «Арифметике», изданной при Петре I, упоминает такие названия:

10^3 – тысяча
10^4 – тьма
10^5 – легион
10^6 – леодр
10^7 – вран
10^8 – колода.

Операции с числовыми великанами делают актуальными приближенные вычисления. Если исходные данные в задаче получены в результате измерений (например, астрономических) с точностью до 2–3 десятичных знаков, нет никакого смысла в последующих десятках цифр. Поэтому в этой теме уместно познакомить детей с правилами округления чисел.

III. Формирование умений и навыков.

1. Найдите отношение массы каждой из планет Солнечной системы к массе Земли.

С п р а в к а .

Планета	Солнце	Меркурий	Венера	Земля	Марс
масса, кг	$2 \cdot 10^{30}$	$3,4 \cdot 10^{23}$	$4,9 \cdot 10^{24}$	$6 \cdot 10^{24}$	$6,4 \cdot 10^{23}$

Планета	Юпитер	Сатурн	Уран	Нептун	Плутон
масса, кг	$1,9 \cdot 10^{27}$	$5,7 \cdot 10^{26}$	$8,8 \cdot 10^{25}$	$1,0 \cdot 10^{26}$	$1,1 \cdot 10^{21}$

2. В астрономии одной из единиц длины является световой год, то есть расстояние, которое проходит за год луч света. Скорость света c = 300 000 км/с. Вычислите:

а) за какое время луч света доходит от Земли до Луны, от Солнца до Земли; б) величину светового года в километрах; в) расстояние от Земли до звезды Сириус в световых годах.

С п р а в к а . Среднее расстояние от Земли до Луны 384 000 км, от Земли до звезды Сириус $8,2 \cdot 10^{13}$ км.

3. Ежегодно прирост древесины на опытном участке составляет 10 %. Какое количество древесины будет на участке через 10 лет, если сейчас её 10^5 м^3?

4. В сберегательном банке вкладчику начисляется 20 % в год от сданной на хранение суммы. Через сколько лет первоначальная сумма увеличится более чем в 2 раза; в 5 раз?

5. Найдите массу мотка медной проволоки сечением 2 мм и длиной 50 м.

С п р а в к а . Масса вычисляется по формуле $m = \rho \cdot V$, где ρ – плотность вещества. В частности, для меди ρ = 8,9 г/см^3. А для вычисления объема цилиндра V нужно воспользоваться формулой $V = \pi R^2 H$.

6*. Какое наибольшее число абонентов может быть прикреплено к одной АТС при семизначной записи номеров телефона? Первые три цифры всех номеров данной АТС одинаковы.

IV. Итоги урока.

– Сформулируйте определение степени с натуральным показателем.

– В каких областях используются вычисления больших степеней числа 10?

Домашнее задание: 1. Во сколько раз число $4{,}8 \cdot 10^{19}$ больше числа $1{,}2 \cdot 10^{19}$?

2. Найдите расстояние от Солнца до планет Солнечной системы в астрономических единицах.

С п р а в к а .

Планета	Меркурий	Венера	Земля	Марс	Юпитер	Сатурн	Уран	Нептун	Плутон
Среднее расстояние от Солнца, млн км	58	108	150	228	778	1430	2870	4500	5900

Астрономическая единица (а. е.) – среднее расстояние от Солнца до Земли.

3. № 542; № 543.

В а р и а н т 1

1. Представьте в виде степени произведение. а) $x^6 \cdot x^3 \cdot x^7$; б) $(-7)^3 \cdot (-7)^2 \cdot (-7)^9$.

2. Представьте в виде степени частное. а) $x^8 : x^4$; б) $(-0{,}5)^6 : (-0{,}5)^8$.

3. Найдите значение выражения.а) $\frac{10^{15} \cdot 10^7}{10^{19}}$; б) $\frac{(-3)^{15}}{(-3)^{10} \cdot (-3)^2}$.

В а р и а н т 2

1. Представьте в виде степени произведение. а) $y^5 \cdot y^9 \cdot y^2$; б) $(-6)^8 \cdot (-6)^2 \cdot (-6)^3$.

2. Представьте в виде степени частное. а) $z^{10} : z^7$; б) $\left(-\frac{1}{3}\right)^{17} : \left(-\frac{1}{3}\right)^9$.

3. Найдите значение выражения.а) $\frac{(-5)^{10}\cdot(-5)^{6}}{(-5)^{14}}$; б) $\frac{10^{20}}{10^{11}\cdot 10^{5}}$.

В а р и а н т 1

1. Представьте в виде степени произведение. а) $x^6 \cdot x^3 \cdot x^7$; б) $(-7)^3 \cdot (-7)^2 \cdot (-7)^9$.
2. Представьте в виде степени частное. а) $x^8 : x^4$; б) $(-0,5)^6 : (-0,5)^8$.
3. Найдите значение выражения.а) $\frac{10^{15}\cdot 10^{7}}{10^{19}}$; б) $\frac{(-3)^{15}}{(-3)^{10}\cdot(-3)^{2}}$.

В а р и а н т 2

1. Представьте в виде степени произведение. а) $y^5 \cdot y^9 \cdot y^2$; б) $(-6)^8 \cdot (-6)^2 \cdot (-6)^3$.
2. Представьте в виде степени частное. а) $z^{10} : z^7$; б) $\left(-\frac{1}{3}\right)^{17} : \left(-\frac{1}{3}\right)^{9}$.
3. Найдите значение выражения.а) $\frac{(-5)^{10}\cdot(-5)^{6}}{(-5)^{14}}$; б) $\frac{10^{20}}{10^{11}\cdot 10^{5}}$.

В а р и а н т 1

1. Представьте в виде степени произведение. а) $x^6 \cdot x^3 \cdot x^7$; б) $(-7)^3 \cdot (-7)^2 \cdot (-7)^9$.
2. Представьте в виде степени частное. а) $x^8 : x^4$; б) $(-0,5)^6 : (-0,5)^8$.
3. Найдите значение выражения.а) $\frac{10^{15}\cdot 10^{7}}{10^{19}}$; б) $\frac{(-3)^{15}}{(-3)^{10}\cdot(-3)^{2}}$.

В а р и а н т 2

1. Представьте в виде степени произведение. а) $y^5 \cdot y^9 \cdot y^2$; б) $(-6)^8 \cdot (-6)^2 \cdot (-6)^3$.
2. Представьте в виде степени частное. а) $z^{10} : z^7$; б) $\left(-\frac{1}{3}\right)^{17} : \left(-\frac{1}{3}\right)^{9}$.
3. Найдите значение выражения.а) $\frac{(-5)^{10}\cdot(-5)^{6}}{(-5)^{14}}$; б) $\frac{10^{20}}{10^{11}\cdot 10^{5}}$.

В а р и а н т 1

1. Представьте в виде степени произведение. а) $x^6 \cdot x^3 \cdot x^7$; б) $(-7)^3 \cdot (-7)^2 \cdot (-7)^9$.
2. Представьте в виде степени частное. а) $x^8 : x^4$; б) $(-0,5)^6 : (-0,5)^8$.
3. Найдите значение выражения.а) $\frac{10^{15}\cdot 10^{7}}{10^{19}}$; б) $\frac{(-3)^{15}}{(-3)^{10}\cdot(-3)^{2}}$.

В а р и а н т 2

1. Представьте в виде степени произведение. а) $y^5 \cdot y^9 \cdot y^2$; б) $(-6)^8 \cdot (-6)^2 \cdot (-6)^3$.
2. Представьте в виде степени частное. а) $z^{10} : z^7$; б) $\left(-\frac{1}{3}\right)^{17} : \left(-\frac{1}{3}\right)^{9}$.
3. Найдите значение выражения.а) $\frac{(-5)^{10}\cdot(-5)^{6}}{(-5)^{14}}$; б) $\frac{10^{20}}{10^{11}\cdot 10^{5}}$.

У р о к 44
ВОЗВЕДЕНИЕ В СТЕПЕНЬ ПРОИЗВЕДЕНИЯ И СТЕПЕНИ

Ц е л и : вывести правило возведения в степень произведения двух и более сомножителей; формировать умение вычислять степень произведения, а также рационально преобразовывать выражения, содержащие степень произведения либо предполагающие использование данного свойства.

Х о д у р о к а

I. Организационный момент

Устная работа.

Вычислите.

а) $2^3 \cdot 5^3$; в) 12^2; д) $5^3 \cdot \dfrac{7^3}{35^3}$; ж) $(bx)^5$;

б) 10^3; г) $3^2 \cdot 4^2$; е) $(2a)^3$; з) $(ab)^n$.

II. Объяснение нового материала.

$(ab)^n = a^n b^n$.

Для любых a и b и произвольного натурального n верно равенство $(ab)^n = a^n b^n$.

Доказательство:

$(ab)^n = (ab) \cdot (ab) \cdot ... \cdot (ab)$ по определению степени n раз;

$(ab) \cdot (ab) \cdot ... \cdot (ab) = (aa...a)(bb...b)$ по свойствам умножения n раз n раз; $(ab)^n = a^n b^n$.

Вывод:

1) каждый множитель *возводить* в эту степень;

2) результаты *перемножить*.

Пример:

$(abcd)^4 = ...$

Решение:

$(abcd)^4 = a^4 b^4 c^4 d^4$.

Рассмотреть пример 1 со с. 97 учебника.

III. Формирование умений и навыков.

1. **№ 428.**

2. Выполните возведение в степень, представив предварительно основание степени в виде произведения множителей –1 и x:

а) $(–x)^2$; б) $(–x)^8$; в) $(–x)^{100}$; г) $(–x)^{2n}$;

д) $(–x)^3$; е) $(–x)^9$; ж) $(–x)^{71}$; з) $(–x)^{2n+1}$.

Решение:

а) $(–x)^2 = ((–1) \cdot x)^2 = (–1)^2 \cdot x^2 = 1 \cdot x^2 = x^2$;

е) $(–x)^9 = ((–1) \cdot x)^9 = (–1)^9 \cdot x^9 = –1 \cdot x^9 = –x^9$;

г) $(–x)^{2n} = ((–1) \cdot x)^{2n} = (–1)^{2n} \cdot x^{2n} = 1 \cdot x^{2n} = x^{2n}$;

з) $(–x)^{2n+1} = ((–1) \cdot x)^{2n+1} = (–1)^{2n+1} \cdot x^{2n+1} = –1 \cdot x^{2n+1} = –x^{2n+1}$.

3. **№ 431.**

Решение:

a и $–a$ – противоположные числа.

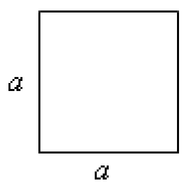
a^2;

$(–a)^2 = ((–1) \cdot a)^2 = (–1)^2 \cdot a^2 = 1 \cdot a^2 = a^2$,

значит, $a^2 = (–a^2)$.

4. **№ 432.**

Решение:

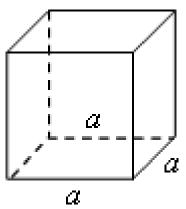


Пусть a – сторона квадрата, тогда площадь квадрата равна a^2. Если сторона квадрата увеличится в 2 раза, то станет равна $2a$, а его площадь будет равна $(2a) \cdot (2a) = (2a)^2 = 2^2 \cdot a^2 = 4a^2$, то есть увеличится в 4 раза.

Аналогично рассуждаем для остальных случаев.

5. **№ 433.**

Решение:



Пусть a – ребро куба, тогда его объем равен a^3. Если ребро увеличить в 3 раза, то объем куба будет вычисляться по формуле $(3a) \cdot (3a) \cdot (3a) = (3a)^3 = 3^3 \cdot a^3 = 27a^3$, значит, объем увеличится в 27 раз.

6. **№ 434.**

Для решения используем данные задачи № 432.

Решение:

Поверхность куба состоит из 6 квадратов площадью a^2, то есть равна $6a^2$.

Если ребро куба увеличить в 3 раза, то площадь боковой грани составит $9a^2$, а общая площадь поверхности равна $6 \cdot 9a^2$ или $54a^2$.

Новая площадь больше в 9 раз, значит, и краски потребуется в 9 раз больше, то есть $40 \cdot 9 = 360$ г. Следовательно, 350 г краски на хватит.

О т в е т : не хватит.

7. Представьте произведение в виде степени.

а) x^5y^5; б) $36a^2b^2$; в) $0{,}001x^3c^3$;

г) $-x^3$; д) $-8x^3$; е) $-32a^5b^5$;

ж) $x^5y^5z^5$; з) $0{,}027a^3b^3c^3$; и) $-\frac{1}{64}x^3a^3z^3$.

8. Вычислите значение выражения, используя свойство степени произведения.

а) $5^3 \cdot 2^3$; в) $(0{,}5)^3 \cdot 60^3$;

б) $\left(\frac{1}{4}\right)^4 \cdot 20^4$; г) $(1{,}2)^4 \cdot \left(1\frac{2}{3}\right)^4$.

IV. Итоги урока.

– Сформулируйте определение степени с натуральным показателем.

– Сформулируйте правило возведения в степень произведения.

– Сколько сомножителей может стоять в формуле степени произведения?

– Чему равно значение выражения $(3 \cdot 5 \cdot 78)^0$?

Домашнее задание: № 429; № 430; № 435; № 436; № 437.

У р о к 45
ВОЗВЕДЕНИЕ В СТЕПЕНЬ ПРОИЗВЕДЕНИЯ И СТЕПЕНИ

Ц е л и : вывести правило возведения степени в степень; формировать умение выполнять преобразование выражений, содержащих степень в степени.

Х о д у р о к а

I. Проверочная работа.

В а р и а н т 1

1. Возведите в степень произведение. а) $(xyz)^8$; б) $\left(\frac{1}{3}xyz\right)^3$; в) $(–2a)^3$; г) $\left(-\frac{2}{3}abc\right)^4$.

2. Вычислите значение выражения. а) $25^2 \cdot 4^2$; б) $\left(\frac{1}{3}\right)^3 \cdot 9^3$; в) $(–0,5)^3 \cdot 40^3$.

В а р и а н т 2

1. Возведите в степень произведение. а) $(abc)^{10}$; б) $\left(\frac{1}{10}xyz\right)^4$; в) $(–4a)^3$; г) $\left(-\frac{3}{4}abc\right)^3$.

2. Вычислите значение выражения. а) $20^3 \cdot 5^3$; б) $\left(\frac{1}{5}\right)^2 \cdot 25^2$; в) $(–0,2)^4 \cdot 50^4$.

II. Объяснение нового материала.

1. У с т н а я р а б о т а .

Представьте в виде степени.

а) $(a^5)^3 = a^5 \cdot a^5 \cdot a^5 = \ldots$; б) $(y^2)^5 = \ldots$;
в) $(a^m)^7 = \ldots$; г) $(a^m)^n = \ldots$.

В результате появится з а п и с ь :

$$\boxed{(a^m)^n = a^{m\,n}.}$$

2. Доказательство свойства можно оформить в виде таблицы.

Свойство. При возведении степени в степень основание оставляют тем же, а показатели перемножают.

$(2^3)^2 = 2^3 \cdot 2^3 =$	$(a^m)^n = \underbrace{a^m \cdot a^m \cdot \ldots \cdot a^m}_{n \text{ раз}} =$
по первому свойству степени	
$= 2^{3+3} =$	$= a^{\overbrace{m+m+\ldots+m}^{n \text{ раз}}} =$
по определению умножения	
$= 2^{3 \cdot 2}$ Итак, $(2^3)^2 = 2^{3 \cdot 2}$	$= a^{m \cdot n}$ $\boxed{(a^m)^n = a^{mn}}$

Подчеркиваем, что формулу можно применять в следующем виде:

$$\boxed{(a^m)^n = a^{m\,n} = a^{n\,m} = (a^n)^m.}$$

III. Формирование умений и навыков.

1. **№ 438** (устно).

Решение:

а) $(x^3)^2 = x^{3 \cdot 2} = x^6$;
з) $(b^5)^2 = b^{5 \cdot 2} = b^{10}$.

2. **№ 440, № 441.**

№ 441.

Решение:

а) $a^n \cdot a^3 = a^{n+3}$;
г) $(a^2)^m = a^{2m}$.

3. **№ 443, № 445, № 446.**

№ 443.

Решение:

а) $2^{20} = 2^{2 \cdot 10} = (2^2)^{10}$; б) $2^{20} = 2^{4 \cdot 5} = (2^4)^5$;
в) $2^{20} = 2^{5 \cdot 4} = (2^5)^4$; г) $2^{20} = 2^{10 \cdot 2} = (2^{10})^2$.

№ 445.

Решение:

$12 = 1 \cdot 12$; $a^{12} = (a^1)^{12}$;

$12 = 2 \cdot 6$; $a^{12} = (a^2)^6$;

$12 = 3 \cdot 4$; $a^{12} = (a^3)^4$;

$12 = 4 \cdot 3$; $a^{12} = (a^4)^3$;

$12 = 6 \cdot 2$; $a^{12} = (a^6)^2$;

$12 = 12 \cdot 1$; $a^{12} = (a^{12})^1$.

№ 446. *Решение:*

$a^2 = m$;

$a^6 = a^{2 \cdot 3} = (a^2)^3 = m^3$.

4. Представьте выражение в виде квадрата числа.

а) a^4; б) b^6; в) d^8; г) c^{10};

д) d^{20}; е) $\frac{25}{36}$; ж) $1\frac{13}{69}$; з) $\left(-2\frac{1}{2}\right)^{24}$.

5. **№ 447, № 449** (а, б), **№ 450** (а, б).

№ 447.

Решение:

а) $x^3 \cdot (x^2)^5 = x^3 \cdot x^{2 \cdot 5} = x^3 \cdot x^{10} = x^{3 + 10} = x^{13}$;

б) $(a^3)^2 \cdot a^5 = a^{3 \cdot 2} \cdot a^5 = a^6 \cdot a^5 = a^{6 + 5} = a^{11}$;

в) $(a^2)^3 \cdot (a^4)^2 = a^{2 \cdot 3} \cdot a^{4 \cdot 2} = a^6 \cdot a^8 = a^{6 + 8} = a^{14}$;

г) $(x^2)^5 \cdot (x^5)^2 = x^{2 \cdot 5} \cdot x^{5 \cdot 2} = x^{10} \cdot x^{10} = (x^{10})^2 = x^{10 \cdot 2} = x^{20}$;

д) $(a^3a^3)^2 = (a^6)^2 = a^{6 \cdot 2} = a^{12}$;

е) $(aa^6)^3 = a^3 \cdot (a^6)^3 = a^3 \cdot a^{6 \cdot 3} = a^3 \cdot a^{18} = a^{3 + 18} = a^{21}$.

№ 449.

Решение:

а) $x^5 \cdot (x^2)^3 = x^5 \cdot x^6 = x^{11}$;

б) $(x^3)^4 \cdot x^8 = x^{12} \cdot x^8 = x^{20}$.

№ 450.

Решение:

а) $\frac{2^5 \cdot (2^3)^4}{2^{13}} = \frac{2^5 \cdot 2^{12}}{2^{13}} = \frac{2^{17}}{2^{13}} = 2^4 = 16$;

б) $\frac{(5^8)^2 \cdot 5^7}{5^{22}} = \frac{5^{16} \cdot 5^7}{5^{22}} = \frac{5^{23}}{5^{22}} = 5$.

6. (Устно.) Найдите примеры, в которых допущена ошибка.

1) $(ab)^3 = a^3b^3$; 5) $(-3^2)^3 = 3^6$;

2) $(-2bc)^2 = -4b^2c$; 6) $(c^4)^2c^3 = c^9$;

3) $(2 \cdot 5)^4 = 10000$; 7) $\left(\left((-a)^3\right)^2\right)^4 = a^{24}$;

4) $(-3^3)^2 = 3^6$; 8) $\left((2a)^3b^7\right)^2 = 2^6a^6b^{14}$.

IV. Итоги урока.

– Сформулируйте определение степени с натуральным показателем.

– Сформулируйте правило возведения степени в степень. Приведите примеры.

– Каков алгоритм возведения степени в степень?

– Чему равно значение выражения: $\left((a^2)^3\right)^4$; $(x^3)^0$?

Домашнее задание: № 439; № 442; № 444; № 448; № 449 (в, г); № 450 (в, г).

Вариант 1

1. Возведите в степень произведение. а) $(xyz)^8$; б) $\left(\frac{1}{3}xyz\right)^3$; в) $(-2a)^3$; г) $\left(-\frac{2}{3}abc\right)^4$.

2. Вычислите значение выражения. а) $25^2 \cdot 4^2$; б) $\left(\frac{1}{3}\right)^3 \cdot 9^3$; в) $(-0,5)^3 \cdot 40^3$.

Вариант 2

1. Возведите в степень произведение. а) $(abc)^{10}$; б) $\left(\frac{1}{10}xyz\right)^4$; в) $(-4a)^3$; г) $\left(-\frac{3}{4}abc\right)^3$.

2. Вычислите значение выражения. а) $20^3 \cdot 5^3$; б) $\left(\frac{1}{5}\right)^2 \cdot 25^2$; в) $(-0,2)^4 \cdot 50^4$.

Вариант 1

1. Возведите в степень произведение. а) $(xyz)^8$; б) $\left(\frac{1}{3}xyz\right)^3$; в) $(-2a)^3$; г) $\left(-\frac{2}{3}abc\right)^4$.

2. Вычислите значение выражения. а) $25^2 \cdot 4^2$; б) $\left(\frac{1}{3}\right)^3 \cdot 9^3$; в) $(-0,5)^3 \cdot 40^3$.

Вариант 2

1. Возведите в степень произведение. а) $(abc)^{10}$; б) $\left(\frac{1}{10}xyz\right)^4$; в) $(-4a)^3$; г) $\left(-\frac{3}{4}abc\right)^3$.

2. Вычислите значение выражения. а) $20^3 \cdot 5^3$; б) $\left(\frac{1}{5}\right)^2 \cdot 25^2$; в) $(-0,2)^4 \cdot 50^4$.

Вариант 1

1. Возведите в степень произведение. а) $(xyz)^8$; б) $\left(\frac{1}{3}xyz\right)^3$; в) $(-2a)^3$; г) $\left(-\frac{2}{3}abc\right)^4$.

2. Вычислите значение выражения. а) $25^2 \cdot 4^2$; б) $\left(\frac{1}{3}\right)^3 \cdot 9^3$; в) $(-0,5)^3 \cdot 40^3$.

Вариант 2

1. Возведите в степень произведение. а) $(abc)^{10}$; б) $\left(\frac{1}{10}xyz\right)^4$; в) $(-4a)^3$; г) $\left(-\frac{3}{4}abc\right)^3$.

2. Вычислите значение выражения. а) $20^3 \cdot 5^3$; б) $\left(\frac{1}{5}\right)^2 \cdot 25^2$; в) $(-0,2)^4 \cdot 50^4$.

Вариант 1

1. Возведите в степень произведение. а) $(xyz)^8$; б) $\left(\frac{1}{3}xyz\right)^3$; в) $(-2a)^3$; г) $\left(-\frac{2}{3}abc\right)^4$.

2. Вычислите значение выражения. а) $25^2 \cdot 4^2$; б) $\left(\frac{1}{3}\right)^3 \cdot 9^3$; в) $(-0,5)^3 \cdot 40^3$.

Вариант 2

1. Возведите в степень произведение. а) $(abc)^{10}$; б) $\left(\frac{1}{10}xyz\right)^4$; в) $(-4a)^3$; г) $\left(-\frac{3}{4}abc\right)^3$.

2. Вычислите значение выражения. а) $20^3 \cdot 5^3$; б) $\left(\frac{1}{5}\right)^2 \cdot 25^2$; в) $(-0,2)^4 \cdot 50^4$.

Вариант 1

1. Возведите в степень произведение. а) $(xyz)^8$; б) $\left(\frac{1}{3}xyz\right)^3$; в) $(-2a)^3$; г) $\left(-\frac{2}{3}abc\right)^4$.

2. Вычислите значение выражения. а) $25^2 \cdot 4^2$; б) $\left(\frac{1}{3}\right)^3 \cdot 9^3$; в) $(-0,5)^3 \cdot 40^3$.

В а р и а н т 2

1. Возведите в степень произведение. а) $(abc)^{10}$; б) $\left(\frac{1}{10}xyz\right)^4$; в) $(-4a)^3$; г) $\left(-\frac{3}{4}abc\right)^3$.

2. Вычислите значение выражения. а) $20^3 \cdot 5^3$; б) $\left(\frac{1}{5}\right)^2 \cdot 25^2$; в) $(-0{,}2)^4 \cdot 50^4$.

У р о к 46

ВОЗВЕДЕНИЕ В СТЕПЕНЬ ПРОИЗВЕДЕНИЯ И СТЕПЕНИ

Ц е л и : обобщить знания по теме «Степень и её свойства»; закрепить умения преобразовывать числовые и буквенные выражения, содержащие степень.

Х о д у р о к а

I. Обобщение и систематизация материала.

П о в т о р я е м и с и с т е м а т и з и р у е м теоретический материал и практическую часть.

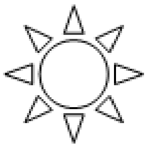
Дана таблица. В левом столбце заполнить пропущенные места, в правом – выполнить задания.

Степенью числа a с натуральным показателем n называется __________ n ________, каждый из которых равен a. Степень числа a с показателем, равным 1 ________________	1. Представьте в виде степени произведение: а) $(-8)\cdot(-8)\cdot(-8)\cdot(-8)\cdot(-8)=$ б) $(x-y)\cdot(x-y)\cdot(x-y)\cdot(x-y)=$ 2. Возведите в степень: $3^4=$ $(-0{,}2)^5=$ $\left(2\frac{1}{3}\right)^3=$ Назовите основание и показатель записанных степеней:
При умножении степеней с одинаковыми основаниями ____________ складывают, а ________ оставляют прежним	Выполните действия: $a^4 \cdot a^{12}=$ $b^6 \cdot b^9 \cdot b=$ $3^2 \cdot 3^3=$
При делении степеней с одинаковыми основаниями ________ оставляют прежним, а из ______ числителя __________________ знаменателя	Выполните действия: $b^8 : b^2=$ $n^7 : n^6=$ $c^9 : c=$ $5^7 : 5^4=$
При возведении степени в степень _________ оставляют прежним, а _________ перемножают	Выполните действия: $(m^3)^7=$ $(k^4)^5=$ $(2^2)^3=$
При возведении в степень произведения возводят в эту степень _______________ и результаты перемножают	Выполните возведение в степень: $(-2a^3b)^5=$ $\left(\frac{1}{3}p^2q^3\right)^4=$
Степень числа a, не равного нулю, с нулевым показателем равна _________	Вычислите: при $x = 2{,}6$ $3x^0 =$

II. Закрепление умений и навыков.

Каждый учащийся выполняет задания, к ним прилагается ключ, в котором использован весь алфавит, чтобы исключить угадывание ответов по буквам. В случае правильного решения – правильное слово.

РОМАШКА	М А Т Е М А Т И К А это ____________	

	УНИКАЛЬНО ГЛОБАЛЬНО ГЕНИАЛЬНО	

№ п/п	Задание I ряд	Ответ	
			код
1	$m^3 \cdot m^2 \cdot m^8$	m^{13}	У
2	$p^{20} : p^{17}$	p^3	Н
3	$c^5 : c^0$	c^5	И
4	$(3a)^3$	$27a^3$	К
5	$m \cdot m^5 \cdot m^3 \cdot m^0$	m^9	А
6	$2^{14} : 2^8$	64	Л
7	$(–x)^3 \cdot x^4$	$–x^7$	Ь
8	$(p \cdot p^3)^2 : p^5$	p^3	Н
9	$3^7 \cdot (3^2)^3 : 3^{10}$	27	О

№ п/п	Задания II ряд	Ответ	
			код
1	$a^4 \cdot a^3 \cdot a^2$	a^9	Г
2	$(2^4)^5 : (2^7)^2$	64	Л
3	$3 \cdot 3^2 \cdot 3^0$	27	О
4	$(2y)^5$	$32y^5$	Б
5	$(m^2)^4 \cdot m$	m^9	А
6	$(2^3)^2$	64	Л
7	$(–x^3) \cdot (–x)^4$	$–x^7$	Ь
8	$(p^2 \cdot p^5) \cdot p^0 : p^4$	p^3	Н
9	$(3^5)^2 \cdot 3^7 : 3^{14}$	27	О

№ п/п	Задание III ряд	Ответ	
			код
1	$a^4 \cdot a \cdot a^3a$	a^9	Г
2	$(7x)^2$	$49x^2$	Е
3	$p \cdot p^2 \cdot p^0$	p^3	Н
4	$c \cdot c^3 \cdot c$	c^5	И
5	$m \cdot m^4 \cdot (m^2)^2 \cdot m^0$	m^9	А
6	$(2^3)^7 : (2^5)^3$	64	Л
7	$–x^3 \cdot (–x)^4$	$–x^7$	Ь
8	$(p^2)^4 : p^5$	p^3	Н
9	$(3^4)^2 \cdot (3^2)^3 : 3^{11}$	27	О

Ключ

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	К	Л
m^9	$32y^5$	81	a^9	x^3	$49x^2$	m^5	p^4	c^5	$27a^3$	64

М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц
3^4	p^3	27	2^5	x^7	p^6	m^3	m^{13}	a^8	$81a^3$	c^7

Ч	Ш	Щ	Ъ	Ь	Ы	Э	Ю	Я
$16a^4$	25	$10y^5$	$9y^7$	$-x^7$	a^2	$32x^5$	$49y^3$	x^5

III. Итоги урока.

Домашнее задание: № 534; № 535; № 539; № 547; № 548.

Математика –это

№ п/п	Задание	Ответ	
			код
1	$m^3 \cdot m^2 \cdot m^8$		
2	$p^{20} : p^{17}$		
3	$c^5 : c^0$		
4	$(3a)^3$		
5	$m \cdot m^5 \cdot m^3 \cdot m^0$		
6	$2^{14} : 2^8$		
7	$(-x)^3 \cdot x^4$		
8	$(p \cdot p^3)^2 : p^5$		
9	$3^7 \cdot (3^2)^3 : 3^{10}$		

№ п/п	Задания	Ответ	
			код
1	$a^4 \cdot a^3 \cdot a^2$		
2	$(2^4)^5 : (2^7)^2$		
3	$3 \cdot 3^2 \cdot 3^0$		
4	$(2y)^5$		
5	$(m^2)^4 \cdot m$		
6	$(2^3)^2$		
7	$(-x^3) \cdot (-x)^4$		
8	$(p^2 \cdot p^5) \cdot p^0 : p^4$		
9	$(3^5)^2 \cdot 3^7 : 3^{14}$		

№ п/п	Задание	Ответ	
			код
1	$a^4 \cdot a \cdot a^3a$		
2	$(7x)^2$		
3	$p \cdot p^2 \cdot p^0$		
4	$c \cdot c^3 \cdot c$		
5	$m \cdot m^4 \cdot (m^2)^2 \cdot m^0$		
6	$(2^3)^7 : (2^5)^3$		
7	$-x^3 \cdot (-x)^4$		
8	$(p^2)^4 : p^5$		
9	$(3^4)^2 \cdot (3^2)^3 : 3^{11}$		

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	К	Л
m^9	$32y^5$	81	a^9	x^3	$49x^2$	m^5	p^4	c^5	$27a^3$	64

М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц
3^4	p^3	27	2^5	x^7	p^6	m^3	m^{13}	a^8	$81a^3$	c^7

Ч	Ш	Щ	Ъ	Ь	Ы	Э	Ю	Я
$16a^4$	25	$10y^5$	$9y^7$	$-x^7$	a^2	$32x^5$	$49y^3$	x^5

Математика –это

№	Задание	Ответ	
			код
1	$m^3 \cdot m^2 \cdot m^8$		
2	$p^{20} : p^{17}$		
3	$c^5 : c^0$		
4	$(3a)^3$		
5	$m \cdot m^5 \cdot m^3 \cdot m^0$		
6	$2^{14} : 2^8$		
7	$(–x)^3 \cdot x^4$		
8	$(p \cdot p^3)^2 : p^5$		
9	$3^7 \cdot (3^2)^3 : 3^{10}$		

№	Задания	Ответ	
			код
1	$a^4 \cdot a^3 \cdot a^2$		
2	$(2^4)^5 : (2^7)^2$		
3	$3 \cdot 3^2 \cdot 3^0$		
4	$(2y)^5$		
5	$(m^2)^4 \cdot m$		
6	$(2^3)^2$		
7	$(–x^3) \cdot (–x)^4$		
8	$(p^2 \cdot p^5) \cdot p^0 : p^4$		
9	$(3^5)^2 \cdot 3^7 : 3^{14}$		

№ п/п	Задание	Ответ	
			код
1	$a^4 \cdot a \cdot a^3 a$		
2	$(7x)^2$		
3	$p \cdot p^2 \cdot p^0$		
4	$c \cdot c^3 \cdot c$		
5	$m \cdot m^4 \cdot (m^2)^2 \cdot m^0$		
6	$(2^3)^7 : (2^5)^3$		
7	$–x^3 \cdot (–x)^4$		
8	$(p^2)^4 : p^5$		
9	$(3^4)^2 \cdot (3^2)^3 : 3^{11}$		

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	К	Л
m^9	$32y^5$	81	a^9	x^3	$49x^2$	m^5	p^4	c^5	$27a^3$	64
М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц
3^4	p^3	27	2^5	x^7	p^6	m^3	m^{13}	a^8	$81a^3$	c^7
Ч	Ш	Щ	Ъ	Ь	Ы	Э	Ю	Я		
$16a^4$	25	$10y^5$	$9y^7$	$–x^7$	a^2	$32x^5$	$49y^3$	x^5		

Степенью числа a с натуральным показателем n называется __________ n ________, каждый из которых равен a. Степень числа a с показателем, равным 1 ________________	1. Представьте в виде степени произведение: а) $(-8)\cdot(-8)\cdot(-8)\cdot(-8)\cdot(-8)=$ б) $(x-y)\cdot(x-y)\cdot(x-y)\cdot(x-y)=$ 2. Возведите в степень: $3^4=$ $(-0{,}2)^5=$ $\left(2\frac{1}{3}\right)^3=$
При умножении степеней с одинаковыми основаниями ____________ складывают, а ________ оставляют прежним	Выполните действия: $a^4\cdot a^{12}=$ $b^6\cdot b^9\cdot b=$ $3^2\cdot 3^3=$
При делении степеней с одинаковыми основаниями ________ оставляют прежним, а из ______ числителя _________________ знаменателя	Выполните действия: $b^8:b^2=$ $n^7:n^6=$ $c^9:c=$ $5^7:5^4=$
При возведении степени в степень _________ оставляют прежним, а _________ перемножают	Выполните действия: $(m^3)^7=$ $(k^4)^5=$ $(2^2)^3=$
При возведении в степень произведения возводят в эту степень _______________ и результаты перемножают	Выполните возведение в степень: $(-2a^3b)^5=$ $\left(\frac{1}{3}p^2q^3\right)^4=$
Степень числа a, не равного нулю, с нулевым показателем равна _________	Вычислите: при $x=2{,}6$ $3x^0=$

Степенью числа a с натуральным показателем n называется __________ n ________, каждый из которых равен a. Степень числа a с показателем, равным 1 ________________	1. Представьте в виде степени произведение: а) $(-8)\cdot(-8)\cdot(-8)\cdot(-8)\cdot(-8)=$ б) $(x-y)\cdot(x-y)\cdot(x-y)\cdot(x-y)=$ 2. Возведите в степень: $3^4=$ $(-0{,}2)^5=$ $\left(2\frac{1}{3}\right)^3=$
При умножении степеней с одинаковыми основаниями ____________ складывают, а ________ оставляют прежним	Выполните действия: $a^4\cdot a^{12}=$ $b^6\cdot b^9\cdot b=$ $3^2\cdot 3^3=$
При делении степеней с одинаковыми основаниями ________ оставляют прежним, а из ______ числителя _________________ знаменателя	Выполните действия: $b^8:b^2=$ $n^7:n^6=$ $c^9:c=$ $5^7:5^4=$
При возведении степени в степень _________ оставляют прежним, а _________ перемножают	Выполните действия: $(m^3)^7=$ $(k^4)^5=$ $(2^2)^3=$
При возведении в степень произведения возводят в эту степень _______________ и результаты перемножают	Выполните возведение в степень: $(-2a^3b)^5=$ $\left(\frac{1}{3}p^2q^3\right)^4=$
Степень числа a, не равного нулю, с нулевым показателем равна _________	Вычислите: при $x=2{,}6$ $3x^0=$

Степенью числа a с натуральным показателем n называется __________ n ________, каждый из которых равен a. Степень числа a с показателем, равным 1 ________________	1. Представьте в виде степени произведение: а) $(-8) \cdot (-8) \cdot (-8) \cdot (-8) \cdot (-8)=$ б) $(x-y) \cdot (x-y) \cdot (x-y) \cdot (x-y)=$ 2. Возведите в степень: $3^4=$ $(-0,2)^5=$ $\left(2\frac{1}{3}\right)^3=$
При умножении степеней с одина- ковыми основаниями ____________ складывают, а ________ оставляют прежним	Выполните действия: $a^4 \cdot a^{12}=$ $b^6 \cdot b^9 \cdot b=$ $3^2 \cdot 3^3=$
При делении степеней с одинаковыми основаниями ________ оставляют прежним, а из ______ числителя _________________ знаменателя	Выполните действия: $b^8 : b^2=$ $n^7 : n^6=$ $c^9 : c=$ $5^7 : 5^4=$
При возведении степени в степень _________ оставляют прежним, а _________ перемножают	Выполните действия: $(m^3)^7=$ $(k^4)^5=$ $(2^2)^3=$
При возведении в степень произведения возводят в эту степень _______________ и результаты перемножают	Выполните возведение в степень: $(-2a^3b)^5=$ $\left(\frac{1}{3}p^2q^3\right)^4=$
Степень числа a, не равного нулю, с нулевым показателем равна _________	Вычислите: при $x = 2,6$ $3x^0 =$

Степенью числа a с натуральным показателем n называется __________ n ________, каждый из которых равен a. Степень числа a с показателем, равным 1 ________________	1. Представьте в виде степени произведение: а) $(-8) \cdot (-8) \cdot (-8) \cdot (-8) \cdot (-8)=$ б) $(x-y) \cdot (x-y) \cdot (x-y) \cdot (x-y)=$ 2. Возведите в степень: $3^4=$ $(-0,2)^5=$ $\left(2\frac{1}{3}\right)^3=$
При умножении степеней с одина- ковыми основаниями ____________ складывают, а ________ оставляют прежним	Выполните действия: $a^4 \cdot a^{12}=$ $b^6 \cdot b^9 \cdot b=$ $3^2 \cdot 3^3=$
При делении степеней с одинаковыми основаниями ________ оставляют прежним, а из ______ числителя _________________ знаменателя	Выполните действия: $b^8 : b^2=$ $n^7 : n^6=$ $c^9 : c=$ $5^7 : 5^4=$
При возведении степени в степень _________ оставляют прежним, а _________ перемножают	Выполните действия: $(m^3)^7=$ $(k^4)^5=$ $(2^2)^3=$
При возведении в степень произведения возводят в эту степень _______________ и результаты перемножают	Выполните возведение в степень: $(-2a^3b)^5=$ $\left(\frac{1}{3}p^2q^3\right)^4=$
Степень числа a, не равного нулю, с нулевым показателем равна _________	Вычислите: при $x = 2,6$ $3x^0 =$

Урок 47

ОДНОЧЛЕНЫ И ЕГО СТАНДАРТНЫЙ ВИД

Цели: ввести понятие одночлена и его стандартного вида; формировать умение приводить одночлен к стандартному виду путем его упрощения; формировать умение определять коэффициент и степень одночлена.

Ход урока

I. Устная работа.

1. Упростите выражение.

а) $x^3 \cdot (-x^4)$; б) $x^3 \cdot (-x)^4$; в) $(-x)^3 \cdot x^4$;
г) $(-x^3) \cdot (-x)^4$; д) $(a^2)^5 \cdot a^5$; е) $(a^2 \cdot a^5)^2$.

2. Выполняя задания на преобразование выражений, содержащих степени, ученик допустил следующие ошибки:

а) $5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 = 4^5$; б) $(-3)^2 = -3 \cdot 3 = -9$; в) $7^1 = 1$;
г) $0^0 = 1$; д) $2^3 \cdot 2^7 = 2^{21}$; е) $2^3 \cdot 2^8 = 4^{10}$;
ж) $2^3 + 2^7 = 2^{10}$; з) $2^{30} : 2^{10} = 2^3$; и) $(2x)^3 = 2x^3$;
к) $(a^3)^2 = a^9$; л) $(a^2)^3 \cdot (a^4)^2 = (a^6)^5 = a^{30}$.

Какие определения, свойства, правила не знает ученик?

II. Объяснение нового материала.

1. При решении различных задач часто встречаются алгебраические выражения вида $a \cdot b$; $\frac{1}{2} \cdot a \cdot b \cdot c$; $3 \cdot a^2 \cdot b$. Для сокращения записи этих выражений знак умножения «точка» обычно опускается, то есть пишут просто ab; $\frac{1}{2}abc$; $3a^2b$. Каждое из этих произведений называют одночленом.

Н а д о с к у в ы н о с и т с я з а п и с ь:

> Произведение нескольких чисел, обозначенных цифрами или буквами, называют ***одночленом***.

Н а п р и м е р, одночленами являются выражения:

abc; $(-4)a3ab$; $\frac{1}{4}a(-0{,}3)bab$; 172; $-\frac{1}{4}$.

Так как произведение равных множителей можно записать в виде степени с натуральным показателем, то степень числа и произведение степеней чисел также называют одночленами.

Н а п р и м е р: $\left(\frac{3}{4}\right)^2$; $(-7)^3$; c^5; $4a^2$; $\left(-\frac{1}{2}\right)a^2b$.

Множители одночлена, записанные с помощью цифр, называют ***числовыми множителями одночлена***, а множители, обозначенные буквами, называют ***буквенными множителями***.

2. Одночлены можно упрощать, пользуясь переместительным и сочетательным законами умножения.

> ***Стандартным видом одночлена*** называется его запись, когда на первом месте стоит числовой коэффициент, а затем степени различных переменных.

Обращаем внимание учащихся, что ***коэффициент*** одночлена может быть равен единице, в этом случае мы его не пишем перед буквенной частью. Переменные принято записывать в алфавитном порядке, то есть не $3x^2a^4c$, а $3a^4cx^2$.

3. В в о д и м п о н я т и е степени одночлена.

> ***Степенью одночлена*** называют ***сумму показателей степеней*** всех входящих в него переменных.
> Если одночлен не содержит переменных и является числом, отличным от нуля, то степень этого одночлена считают равной ***нулю***.
> Число 0 является одночленом, степень которого ***не определена***.

III. Формирование умений и навыков.

На этом занятии необходимо отработать с л е д у ю щ и е у м е н и я:

1) выявлять одночлен, используя определения;
2) выделять элементы одночлена: числовой коэффициент и буквенную часть;
3) определять, записан ли одночлен в стандартном виде;
4) приводить одночлен к стандартному виду;
5) вычислять значение одночлена в стандартном виде;
6) определять степень одночлена стандартного вида.

1. (Устно). Назовите числовые и буквенные множители одночлена.

а) $6a(0{,}3)b2c$; в) $3p(-0{,}1)q7r$; б) $0{,}5a\frac{1}{4}b3c$; г) $2{,}5m\frac{1}{3}n4k$.

2. **№ 455** (устно).

3. Вместо словесной формулировки запишите алгебраическое выражение:

а) удвоенное произведение чисел a и b;
б) утроенное произведение чисел b и c;
в) произведение квадратов чисел x и y;
г) произведение числа a и квадрата числа b;
д) произведение куба числа m и числа p;
е) утроенное произведение квадрата числа a и числа b.

4. **№ 456** (устно).

При выполнении этого упражнения ученики должны мотивировать свой ответ.

5. Среди одночленов $10{,}2a^2b^2c$; $-7{,}3ab^2c$; $17a^2bca$; $-2{,}6ab^2c$; $-m$; $3ab$; $-28a^2b^2c^2$; $3aabc$; $-2a\frac{1}{2}b$; $-m^4m$; $m\cdot 2$; $17a^2b^2c^2$:

а) назвать одночлены стандартного вида;

б) указать одночлены, отличающиеся только коэффициентами.

6. **№ 457.**

Решение:

а) $8x^2x = 8x^{2+1} = 8x^3$; б) $1{,}2abc\cdot 5a = (1{,}2\cdot 5)\cdot(a\cdot a)\cdot bc = 6a^2bc$;

в) $3xy(-1{,}7)y = 3\cdot(-1{,}7)\cdot x\cdot y\cdot y = -5{,}1xy^2$; г) $6c^2(-0{,}8)c = 6(-0{,}8)c^2c = -4{,}8c^3$;

д) $\frac{2}{3}m^2n\cdot 4{,}5n^3 = \left(\frac{2}{3}\cdot 4{,}5\right)\cdot m^2\cdot n\cdot n^3 = 3m^2n^4$; е) $2\frac{1}{3}a^2x\left(-\frac{3}{7}\right)a^3x^2 = 2\frac{1}{3}\cdot\left(-\frac{3}{7}\right)a^2a^3xx^2 = -a^5x^3$.

7. **№ 459.**

Решение:

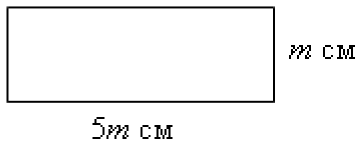
а) Если $y = -2$, то $-0{,}125y^4 = -0{,}125\cdot(-2)^4 = -0{,}125\cdot 16 = -2$;

б) если $x = -0{,}3$, $y = \frac{1}{6}$, то $12x^2y = 12\cdot(-0{,}3)^2\cdot\frac{1}{6} = 2\cdot 0{,}09 = 0{,}18$.

О т в е т : а) –2; б) 0,18.

8. **№ 461.**

Решение:



$S = 5m\cdot m = 5m^2$ (см^2).

О т в е т : $5m^2$ (см^2).

9. Запишите одночлен в стандартном виде и определите его степень.

а) $ac12c$; г) $\frac{1}{18}\cdot 4$; б) $\frac{1}{6}a8b^2\frac{3}{4}ba^3$; д) $-\frac{2}{3}m^3np$;

в) $-0{,}5xy^2\frac{2}{3}x^3$; е) $\frac{1}{8}a^3d0x$.

IV. Итоги урока.

Домашнее задание: № 458; № 460; № 462; № 463; № 554; № 555.

У р о к 48
УМНОЖЕНИЕ ОДНОЧЛЕНОВ

Ц е л ь : формировать умение умножать одночлен на одночлен, используя правило умножения степеней с одинаковыми основаниями.

Х о д у р о к а

I. Устная работа.

1. Назовите коэффициент одночлена.

а) $15a^2b^2c$; б) $18a^3b^2c$; в) $-24ab^2c^3$; г) $-35ab^3c^2$; д) nm^2; е) n^3m; ж) $-pqr^2$; з) $-pq^2r$.

2. Определите степень одночлена.

а) $37a^2bx^3$; б) $\frac{1}{4}xyz$; в) $\left(\frac{1}{2}\right)^2x^2y$; г) –862.

III. Объяснение нового материала.

1. Решим следующую з а д а ч у .
Объем прямоугольного параллелепипеда вычисляется по формуле $V = abc$, где a – длина, b – ширина и c – высота этого параллелепипеда.
Каким будет объем нового параллелепипеда, если длину данного увеличить в 5 раз, ширину – в $2n$ раз, высоту в $3n$ раз?
Решение:
Найдем измерения нового параллелепипеда:
длина – $5a$;
ширина – $2nb$;
высота – $3nc$.
Тогда его объем равен $(5a) \cdot (2nb) \cdot (3nc)$. Данное выражение является произведением трех одночленов. По правилам умножения можно записать равенство:
$(5a) \cdot (2nb) \cdot (3nc) = 5a \cdot 2nb \cdot 3nc = (5 \cdot 2 \cdot 3) \cdot (annbc) = 30an^2bc =$
$= 30abcn^2$.
2. В результате умножения одночленов снова получается одночлен, который можно упростить, записав в стандартном виде:
$(3a^2b^3c) \cdot (4ab^2) = (3 \cdot 4) \cdot (a^2a) \cdot (b^3b^2) \cdot c = 12a^3b^5c$.
3. А н а л о г и ч н о находим произведение трех и более одночленов.

IV. Формирование умений и навыков.

На уроке отрабатываются умения перемножать одночлены и раскладывать одночлен в виде произведения двух и более одночленов.
1. Выполните умножение.

1) а) $12y \cdot 0{,}5y$; б) $8x \cdot \left(-\frac{3}{4}y\right)$; в) $-b^3 \cdot 3b^2$;
2) а) $\frac{3}{4}xy^2 \cdot 16y$; б) $1{,}6a^2c \cdot (-2ac^2)$; в) $-x^3y^4 \cdot 1{,}4x^6y^5$.
Решение:
1) а) $12y \cdot 0{,}5y = (12 \cdot 0{,}5)(y \cdot y) = 6y^2$; б) $8x^2 \cdot \left(-\frac{3}{4}y\right) = \left(8 \cdot \left(-\frac{3}{4}\right)\right)(x^2y) = -6x^2y$; в) $-b^3 \cdot 3b^2 = (-1 \cdot 3)(b^3b^2) = -3b^5$;
2) а) $\frac{3}{4}xy^2 \cdot 16y = \left(\frac{3}{4} \cdot 16\right)(xy^2y) = 12xy^3$; б) $1{,}6a^2c \cdot (-2ac^2) = (1{,}6\,(-2))(a^2cac^2) = -3{,}2a^3c^3$;
в) $-x^3y^4 \cdot 1{,}4x^6y^5 = (-1 \cdot 1{,}4)(x^3y^4x^6y^5) = -1{,}4x^9y^9$.
2. Перемножьте одночлены.
а) $(-0{,}4x^5y^6z^2) \cdot (-1{,}2xyz^3)$; б) $(-2{,}5n^4m^5k^2) \cdot (3nm^2k^5)$; в) $\left(-1\frac{1}{3}x^2y^3z\right) \cdot \left(-1\frac{1}{2}xy^2z^3\right)$; г) $\left(2\frac{1}{4}a^2b^5c^3\right) \cdot \left(-3\frac{1}{3}a^3b^2c^4\right)$.
Решение:
а) $(-0{,}4x^5y^6z^2) \cdot (-1{,}2xyz^3) = (-0{,}4 \cdot (-1{,}2)) \cdot (x^5x) \cdot (y^6y) \cdot (z^2z^3) =$
$= 0{,}48x^6y^7z^5$;
б) $(-2{,}5n^4m^5k^2) \cdot (3nm^2k^5) = (-2{,}5 \cdot 3) \cdot (n^4n) \cdot (m^5m^2) \cdot (k^2k^5) = 7{,}5n^5m^7k^7$;
в) $\left(-1\frac{1}{3}x^2y^3z\right) \cdot \left(-1\frac{1}{2}xy^2z^3\right) = \left(-\frac{4}{3} \cdot \left(-\frac{3}{2}\right)\right) \cdot (x^2x) \cdot (y^3y^2) \cdot (zz^3) =$
$= 2x^3y^5z^4$;
г) $\left(2\frac{1}{4}a^2b^5c^3\right) \cdot \left(-3\frac{1}{3}a^3b^2c^4\right) = \left(\frac{9}{4} \cdot \left(-\frac{10}{3}\right)\right) \cdot (a^2a^3) \cdot (b^5b^2) \cdot (c^3c^4) =$
$= -7{,}5a^5b^7c^7$.
3. Перемножьте одночлены.
1) $-20x^4$, $0{,}5xy^2$ и $-0{,}3x^2y^3$; 2) $12x^2y^2z$, $-\frac{3}{4}xy^2z^2$ и $-0{,}1x^2yz^2$.
Решение:

1) $(-20x^4) \cdot (0{,}5xy^2) \cdot (-0{,}3x^2y^3) = (-20 \cdot 0{,}5 \cdot (-0{,}3)) \cdot (x^4xx^2) \cdot (y^2y^3) =$
$= 3x^7y^5$;

2) $(12x^2y^2z) \cdot \left(-\frac{3}{4}xy^2z^2\right) \cdot (-0{,}1x^2yz^2) = \left(12 \cdot \left(-\frac{3}{4}\right) \cdot (-0{,}1)\right) \cdot (x^2xx^2) \times$
$\times (y^2y^2y) \cdot (zz^2z^2) = 0{,}9x^5y^5z^5$.

4. Выполните умножение.

а) $(-a) \cdot (3b) \cdot (4a^2b) \cdot (5ab^2)$; б) $(5a) \cdot (a^2b^2) \cdot (-2b) \cdot (-3a)$; в) $(-1{,}5ab) \cdot \left(\frac{1}{4}bc\right) \cdot (-2ac) \cdot (24ab)$.

Решение:

а) $(-a) \cdot (3b) \cdot (4a^2b) \cdot (5ab^2) = (-1 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5) \cdot (aa^2a) \cdot (bbb^2) = -60a^4b^4$;

б) $(5a) \cdot (a^2b^2) \cdot (-2b) \cdot (-3a) = (5 \cdot 1 \cdot (-2) \cdot (-3)) \cdot (aa^2a) \cdot (b^2b) = 30a^4b^3$;

в) $(-1{,}5ab) \cdot \left(\frac{1}{4}bc\right) \cdot (-2ac) \cdot (24ab) = \left(-1{,}5 \cdot \frac{1}{4} \cdot (-2) \cdot 24\right) \times$
$\times (aaa) \cdot (bbb) \cdot (cc) = 18a^3b^3c^2$.

V. Итоги урока.

Урок 49
ВОЗВЕДЕНИЕ ОДНОЧЛЕНА В СТЕПЕНЬ

Цели: формировать умение возводить одночлен в степень и приводить его к стандартному виду.

Ход урока

I. Организационный момент

II. Объяснение нового материала.

1. Актуализация знаний.

Выполните устно умножение одночленов.

а) $a^3 \cdot a^4$; б) $a \cdot \frac{1}{2}a^2$; в) $-a \cdot a^2 \cdot a^4$; г) $a \cdot (-x)$; д) $(-x) \cdot (-y)$; е) $(-x) \cdot \left(-\frac{3}{7}y\right)$;

ж) $(-2a) \cdot a^2$; з) $b^2 \cdot (-3b^3)$; и) $\left(\frac{1}{2}x\right) \cdot 6y$; к) $(0{,}2a) \cdot (-5b)$; л) $\left(\frac{1}{2}a^2\right) \cdot (-4ab)$; м) $(-8m^3) \cdot (-0{,}5n)$.

2. Теперь рассмотрим произведение двух или нескольких одинаковых одночленов, то есть степень одночлена. Например, $(5a^3b^2c)^2$. Так как этот одночлен является произведением чисел 5, a^3, b^2, c, то по свойству возведения в степень произведения имеем:

$(5a^3b^2c)^2 = 5^2(a^3)^2(b^2)^2c^2 = 25a^6b^4c^2$.

В результате возведения одночлена в натуральную степень снова получается одночлен.

III. Формирование умений и навыков.

1. **№ 472.**

Решение:

а) $(3x^2)^3 = 3^3(x^2)^3 = 27x^6$; б) $(4m)^2 = 4^2m^2 = 16m^2$; в) $(-2a^4b^2)^3 = (-2)^3(a^4)^3(b^2)^3 = -8a^{12}b^6$;

г) $(-3x^2y)^4 = (-3)^4(x^2)^4(y^4) = 81x^8y^4$; д) $(-a^2bc^3)^5 = (-1)^5(a^2)^5(b^5)(c^3)^5 = -a^{10}b^5c^{15}$;

е) $(-a^3b^2c)^2 = (-1)^2(a^3)^2(b^2)^2c^2 = a^6b^4c^2$.

2. Выполните возведение одночлена в степень.

1) а) $(6y)^2$; б) $\left(\frac{1}{2}a^2\right)^3$; в) $(0{,}1c^5)^4$;

2) а) $(5ax)^3$; б) $(4ac^4)^3$; в) $(5x^5y^3)^3$;

3) а) $\left(-\frac{1}{3}xy\right)^4$; б) $(-10x^2y^6)^3$; в) $(-a^2b^3c^4)^7$;

4) а) $-(3a^2b)^3$; б) $-(-2ab^4)^3$; в) $-(-a^3b^2c)^4$.

Решение:

1) а) $(6y)^2 = 6^2y^2 = 36y^2$; б) $\left(\frac{1}{2}a^2\right)^3 = \frac{1^3}{2}(a^2)^3 = \frac{1}{8}a^6$; в) $(0{,}1c^5)^4 = 0{,}1^4(c^5)^4 = 0{,}0001c^{20}$.

2) а) $(5ax)^3 = 5^3a^3x^3 = 125a^3x^3$; б) $(4ac^4)^3 = 4^3a^3(c^4)^3 = 64a^3c^{12}$;

в) $(5x^5y^3)\ ^3 = 5^3(x^5)^3(y^3)^3 = 125x^{15}y^9$.

3) а) $\left(-\frac{1}{3}xy\right)^4 = \left(-\frac{1}{3}\right)^4x^4y^4 = \frac{1}{81}x^4y^4$; б) $(-10x^2y^6)^3 = (-10)^3(x^2)^3(y^6)^3 = -1000x^6y^{18}$;

в) $(-a^2b^3c^4)^7 = (-1)^7(a^2)^7(b^3)^7(c^4)^7 = -a^{14}b^{21}c^{28}$.

4) а) $-(3a^2b)^3 = -3^3(a^2)^3b^3 = -27a^6b^3$;

б) $-(-2ab^4)^3 = -(-2)^3a^3(b^4)^3 = -(-8a^3b^{12}) = 8a^3b^{12}$;

в) $-(-a^3b^2c)^4 = -(-1)^4(a^3)^4(b^2)^4c^4 = -a^{12}b^8c^4$.

3. **№ 475, № 477.**

№ 475.

Решение:

а) $81x^4 = 9^2 \cdot (x^2)^2 = (9x^2)^2$; б) $121a^6 = 11^2 \cdot (a^3)^2 = (11a^3)^2$;

в) $0{,}09y^{12} = (0{,}3)^2 \cdot (y^6)^2 = (0{,}3y^6)^2$; г) $\frac{4}{9}b^6 = \left(\frac{2}{3}\right)^2 \cdot (b^3)^2 = \left(\frac{2}{3}b^3\right)^2$.

№ 477.

Решение:

а) $9b^2c^2 = 3^2b^2c^2 = (3bc)^2$; $100m^2n^6 = 10^2m^2(n^3)^2 = (10mn^3)^2$;

б) $-a^3b^6 = (-1)^3a^3(b^2)^3 = (-ab^2)^3$; $-27x^6b^9 = (-3)^3(x^2)^3(b^3)^3 = (-3x^2b^3)^3$.

4. **№ 479.**

Решение:

а) $x^6y^{12} = (x^3)^2(y^6)^2 = (x^3y^6)^2$; $x^6y^{12} = (x^2)^3(y^4)^3 = (x^2y^4)^3$.

б) $1000\,000m^{18} = (10^3)^2(m^9)^2 = (1000m^9)^2$; $1000\,000m^{18} = (10^2)^3(m^6)^3 = (100m^6)^3$.

5. Упростите выражение.

1) а) $35a \cdot (2a)^2$; б) $-4x^3 \cdot (5x^2)^3$; в) $(-4y^2)^3 \cdot y^5$;

2) а) $\left(-\frac{1}{8}x^2y^3\right) \cdot (2x^6y)^4$; б) $90a^4b^3 \cdot \left(-3\frac{1}{3}ab^6\right)^2$.

Решение:

1) а) $35a \cdot (2a)^2 = 35a \cdot 4a^2 = 140a^3$;

б) $-4x^3 \cdot (5x^2)^3 = -4x^3 \cdot 125x^6 = -500x^9$;

в) $(-4y^2)^3 \cdot y^5 = -64y^6 \cdot y^5 = -64y^{11}$.

2) а) $\left(-\frac{1}{8}x^2y^3\right) \cdot (2x^6y)^4 = -\frac{1}{8}x^2y^3 \cdot 16x^{24}y^4 = -2x^{26}y^7$;

б) $90a^4b^3 \cdot \left(-3\frac{1}{3}ab^6\right)^2 = 90a^4b^3 \cdot \left(-\frac{100}{9}a^2b^{12}\right) = -1000a^6b^{15}$.

IV. Проверочная работа.

В а р и а н т 1

Выполните действия.

1) $\left(-\frac{1}{3}m^2\right) \cdot (-24n) \cdot (4mn)$; 2) $\left(\frac{1}{2}nm^2\right)^3$; 3) $(0{,}1a^3b^3)^3$.

В а р и а н т 2

Выполните действия.

1) $(-18n) \cdot \left(-\frac{1}{6}m^2\right) \cdot (-5mn)$; 2) $\left(\frac{1}{3}n^2m^2\right)^4$; 3) $(0{,}4a^3b^2)^2$.

V. Итоги урока.

– Дайте определение одночлена.

– В каком случае мы говорим, что одночлен задан в стандартном виде?

– Сформулируйте определение степени одночлена. Приведите пример.

– Каким образом можно умножить одночлен на одночлен? Что получится в результате?

– Как возвести одночлен в степень? На какое правило мы при этом опираемся?

Домашнее задание: № 473; № 474; № 476; № 478; № 480.

В а р и а н т 1

Выполните действия.

1) $\left(-\frac{1}{3}m^2\right) \cdot (-24n) \cdot (4mn)$; 2) $\left(\frac{1}{2}nm^2\right)^3$; 3) $(0{,}1a^3b^3)^3$.

Вариант 2

Выполните действия.

1) $(-18n) \cdot \left(-\frac{1}{6}m^2\right) \cdot (-5mn)$; 2) $\left(\frac{1}{3}n^2m^2\right)^4$; 3) $(0{,}4a^3b^2)^2$.

Вариант 1

Выполните действия.

1) $\left(-\frac{1}{3}m^2\right) \cdot (-24n) \cdot (4mn)$; 2) $\left(\frac{1}{2}nm^2\right)^3$; 3) $(0{,}1a^3b^3)^3$.

Вариант 2

Выполните действия.

1) $(-18n) \cdot \left(-\frac{1}{6}m^2\right) \cdot (-5mn)$; 2) $\left(\frac{1}{3}n^2m^2\right)^4$; 3) $(0{,}4a^3b^2)^2$.

Вариант 1

Выполните действия.

1) $\left(-\frac{1}{3}m^2\right) \cdot (-24n) \cdot (4mn)$; 2) $\left(\frac{1}{2}nm^2\right)^3$; 3) $(0{,}1a^3b^3)^3$.

Вариант 2

Выполните действия.

1) $(-18n) \cdot \left(-\frac{1}{6}m^2\right) \cdot (-5mn)$; 2) $\left(\frac{1}{3}n^2m^2\right)^4$; 3) $(0{,}4a^3b^2)^2$.

Вариант 1

Выполните действия.

1) $\left(-\frac{1}{3}m^2\right) \cdot (-24n) \cdot (4mn)$; 2) $\left(\frac{1}{2}nm^2\right)^3$; 3) $(0{,}1a^3b^3)^3$.

Вариант 2 Выполните действия.

1) $(-18n) \cdot \left(-\frac{1}{6}m^2\right) \cdot (-5mn)$; 2) $\left(\frac{1}{3}n^2m^2\right)^4$; 3) $(0{,}4a^3b^2)^2$.

Вариант 1 Выполните действия.

1) $\left(-\frac{1}{3}m^2\right) \cdot (-24n) \cdot (4mn)$; 2) $\left(\frac{1}{2}nm^2\right)^3$; 3) $(0{,}1a^3b^3)^3$.

Вариант 2 Выполните действия.

1) $(-18n) \cdot \left(-\frac{1}{6}m^2\right) \cdot (-5mn)$; 2) $\left(\frac{1}{3}n^2m^2\right)^4$; 3) $(0{,}4a^3b^2)^2$.

Вариант 1 Выполните действия.

1) $\left(-\frac{1}{3}m^2\right)\cdot(-24n)\cdot(4mn)$; 2) $\left(\frac{1}{2}nm^2\right)^3$; 3) $(0{,}1a^3b^3)^3$.

Урок 55
ФУНКЦИИ $y = x^2$ И $y = x^3$ И ИХ ГРАФИКИ

Цели: изучить функциональные зависимости $y = x^2$ и $y = x^3$; формировать умение строить графики данных функций и работать с ними.

Ход урока

I. Устная работа.

1. Назовите область определения функции.

а) $y = 3x$; г) $y = 2x^2$; ж) $y = \frac{2x+11}{2}$; б) $y = \frac{1}{2x+1}$; д) $y = \frac{1}{3}x^3$; з) $y = \frac{5}{x^2+1}$;

в) $y = -3x^2 + 11$; е) $y = \frac{x}{x+5}$; и) $y = (3 - x)(x + 6)$.

2. Найдите значение функции $y = x^2 - 11$, если:

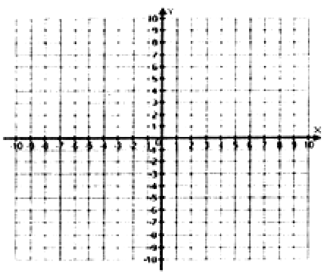
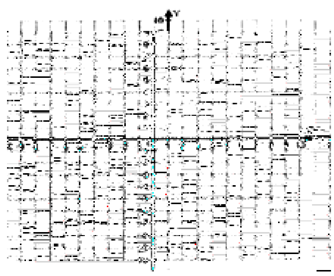
а) $x = 3$; в) $x = \frac{1}{2}$;

б) $x = 0$; г) $x = 0$.

II. Объяснение нового материала.

Организуем самостоятельную работу по учебнику в парах.

С помощью учебника (пункт 23, с. 105–108) ответить на вопросы, описанные в таблице *(см. далее)*, и сравнить две функции: в чем схожи и в чем их отличие.

<table>
<tr><td>Вопросы</td><td>$y = x^2$</td><td>$y = x^3$</td></tr>
<tr><td>Заполните таблицу</td><td><table><tr><td>x</td><td>–2</td><td>–1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>y</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td><table><tr><td>x</td><td>–2</td><td>–1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>y</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td></tr>
<tr><td>По данным таблицы построить график</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Свойства функции</td><td>1.
2.
3.</td><td>1.
2.
3.</td></tr>
<tr><td>Функция возрастает</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Функция убывает</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Название графика</td><td></td><td></td></tr>
</table>

III. Формирование умений и навыков.

1. **№ 484, № 485.**

2. **№ 487.** *Решение:*

а) A (6; 36) $36 = 6^2$;

$36 = 36$ – верно, значит, принадлежит;

б) B (–1,5; 2,25) $2{,}25 = (-1{,}5)^2$;

$2{,}25 = 2{,}25$ – верно, значит, принадлежит;

в) C (4; –2) $-2 = 4^2$;

–2 = 16 – неверно, значит, не принадлежит;

г) D (1,2; 1,44) $1{,}44 = (1{,}2)^2$;

1,44 = 1,44 – верно, значит, принадлежит.

Ответ: а) да; б) да; в) нет; г) да.

3. **№ 489.**

4. **№ 490.** *Решение:*

а) A (–0,2; –0,008) $-0{,}008 = (-0{,}2)^3$;

–0,008 = –0,008 – верно, значит, принадлежит;

б) $B\left(1\frac{1}{2};\ 3\frac{3}{8}\right)$ $3\frac{3}{8} = \left(1\frac{1}{2}\right)^3$;

$\frac{27}{8} = \left(\frac{3}{2}\right)^3$;

$\frac{27}{8} = \frac{27}{8}$ – верно, значит, принадлежит;

в) $C\left(-\frac{1}{3};\ \frac{1}{27}\right)$ $\frac{1}{27} = \left(-\frac{1}{3}\right)^3$;

$\frac{1}{27} = -\frac{1}{27}$ – неверно, значит, не принадлежит.

Ответ: а) да; б) да; в) нет.

5. **№ 491.**

6. **№ 492.** *Решение:*

а) P (a; 64) $64 = a^2$;

$8^2 = a^2$ – возможно в случае $a = 8$ или $a = -8$.

б) P (a; 64) $64 = a^3$;

$4^3 = a^3$ возможно в случае $a = 4$.

Ответ: а) 8; –8; б) 4.

IV. Итоги урока.

– Сформулируйте свойства функции $y = x^2$. Как отражаются эти свойства на графике функции?

– Как называется график функции $y = x^2$?

– Сформулируйте свойства графика функции $y = x^3$. Как отражаются эти свойства на графике функции?

– Как называется график функции $y = x^3$?

Домашнее задание: № 486; № 488; № 562; № 563.

Урок 51
ФУНКЦИИ $y = x^2$ И $y = x^3$ И ИХ ГРАФИКИ

Цели: формировать понятие графического решения уравнения как нахождения абсциссы точек пересечения графиков двух функций; формировать умение решать графически уравнения вида $y = x^2$ и $y = x^3$.

Ход урока

I. Устная работа.

1. Заданы функции:

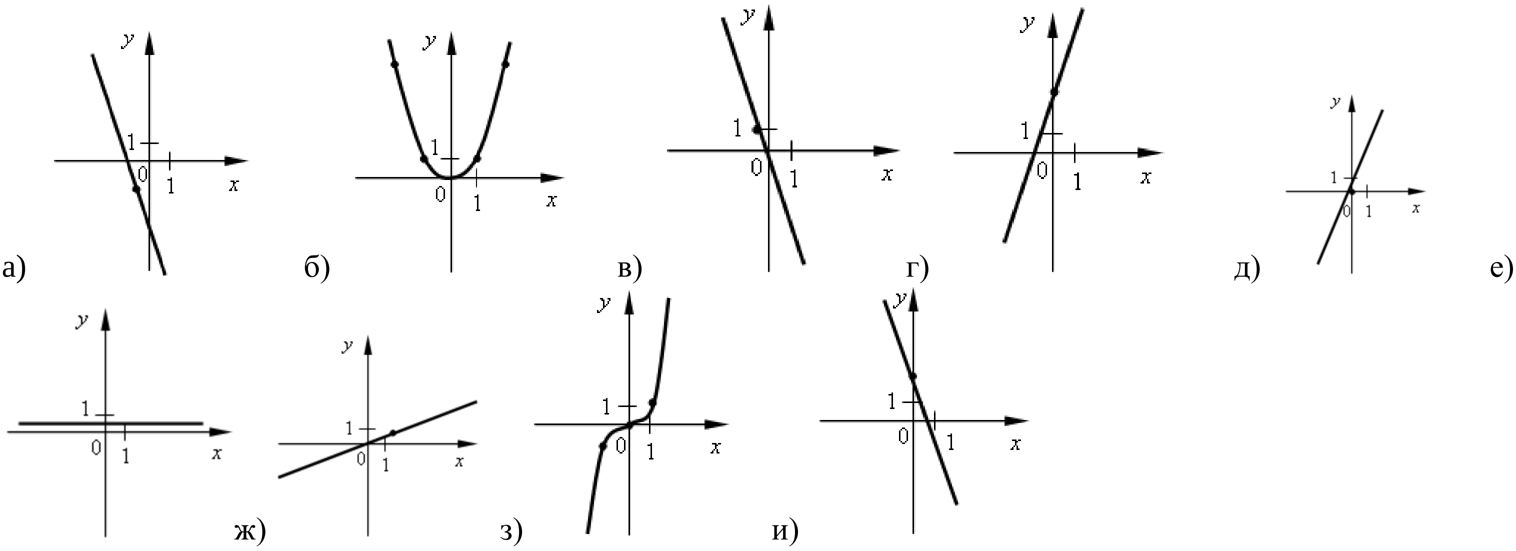
1) $y = 2x$; 4) $y = 3x + 2$; 7) $y = \frac{1}{3}$;

2) $y = \frac{1}{2}x$; 5) $y = –3x + 2$; 8) $y = x^2$;

3) $y = –3x$; 6) $y = –3x – 2$; 9) $y = x^3$.

На рисунках а) – и) изображены графики этих функций. Заполните таблицу соответствия:

Формула	1	2	3	4	5	6	7	8	9
График									



а) б) в) г) д) е) ж) з) и)

2. Как называется функция вида $y = kx$?
3. Как называется функция вида $y = kx + b$?
4. Как называется график функции $y = x^2$?
5. Как называется график функции вида $y = x^3$?

II. Актуализация знаний.

Решить уравнение.

а) $x^2 = 16$; б) $x^3 = 8$; в) $x^2 = \frac{1}{25}$; г) $x^3 = -\frac{1}{27}$; д) $x^2 = 0$; е) $x^2 = –4$.

III. Объяснение нового материала.

Необходимо разъяснить принцип графического решения уравнения.
Рассматриваем примеры 1, 2 со с. 109 учебника. Показываем, что равенство (аналитическое) $x^2 = x + 1$ можно понимать как равенство значений двух функций $y = x^2$ и $y = x + 1$. Графически, если графики этих функций пересекаются, то точка пересечения показывает значение x (абсцисса), при котором значения функций (ордината) равны.

алгоритм графического решения уравнения:

1-й шаг. Преобразовать уравнение к равенству двух функций известного вида ($y = kx$; $y = kx + b$; $y = x^2$; $y = x^3$).

2-й шаг. В одной системе координат построить графики этих функций.

3-й шаг. Определить наличие или отсутствие точки (точек) пересечения.

4-й шаг. Если точки пересечения есть, то найти по графику их абсциссы, которые и будут являться решениями уравнения. Если точек пересечения нет, то, значит, уравнение не имеет решений.

Проверить полученное значение можно, подставив в уравнение.

IV. Формирование умений и навыков.

1. **№ 493** (устно).
2. Решите графически уравнение.

а) $x^2 = 2x$; б) $x^2 = \frac{1}{3}x$; в) $x^2 = –2x$.

3. **№ 566.**

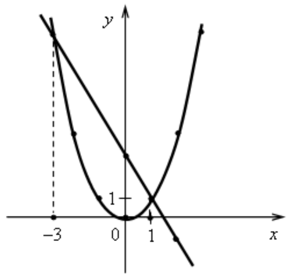
В следующем упражнении от учащихся требуется сначала преобразовать уравнение к «удобному» виду, а затем решить его графически.

4. **№ 494.**

Решение:

б) $x^2 + 2x – 3 = 0$;
$x^2 = –2x + 3$.

Построим графики функций $y = x^2$ и $y = –2x + 3$.



Ответ: $x = –3$; $x = 1$.

5. **№ 495** (устно).
6. **№ 496.**

V. Итоги урока.

– В каком случае уравнение можно решить графически?
– Назовите алгоритм решения уравнения графическим способом.
– В каком случае уравнение не имеет корней?
– Как можно проверить точность корней уравнения, найденных графическим способом?

Домашнее задание:

1. Решите графически уравнение.

а) $x = 3x$; б) $2x = \frac{1}{2}x + 2$; в) $3x = 3x + 4$.

2. Решите графически уравнение.

а) $x^2 = 9$; б) $x^2 = \frac{1}{16}$; в) $x^2 = –3$; г) $x^3 = 8$.

3. Решите уравнение графически.

а) $x^2 = 6 – x$; б) $x^2 + 4x = –3$; в) $x^2 – 4x = 0$; г) $x^3 + 2 = 3x$.

Урок 52
ФУНКЦИИ $y = x^2$ И $y = x^3$ И ИХ ГРАФИКИ

Цели: обобщить и систематизировать знания по теме «Степень с натуральным показателем»; оценить степень сформированности умений и навыков, провести коррекционную работу.

Ход урока

I. Устная работа.

1. Представьте в виде степени.

а) $c^7 \cdot c^4$; б) $b \cdot b^2 \cdot b^3$; в) $(-7)^3 \cdot (-7)^8 \cdot (-7)^9$;

г) $a^{10} : a^8$; д) $2^{14} : 2^9$; е) $(x^5)^2$;

ж) $(-a^3)^3$; з) $\left(-\frac{2}{3}abc\right)^4$; и) $(a^2)^5 \cdot a^5$.

2. Упростите.

а) $(a^5)^2 \cdot (a^2 \cdot a^3)^2$; в) $(4xy)^2$; д) $9^4 : 3^7$;

б) $(y^4)^5 : (y^4)^2$; г) $20a^3 \cdot (5a)^2$; е) $10^{12} : (2^4 \cdot 5^4)$.

3. Выполняя задания, ученик допустил ошибки. Какие свойства, правила не знает ученик?

$3^5 \cdot 3^8 = 3^{40}$; $8^1 = 1$; $2^4 + 2^2 = 2^6$;

$(2a)^5 = 2a^5$; $(x^2)^3 = x^8$.

4. Представьте в виде степени.

$(-3)^8 \cdot (-3)^4$; $(0,1)^{20} : (0,1)^6$; $(x^n)^2$.

5. Найдите значение выражения.

$(10^{14} \cdot 10^7) : 10^{19}$; $5^3 \cdot 2^3$.

6. Представьте произведение в виде степени.

x^5y^5; $36a^2b^2$; $-\frac{1}{8}a^3b^3c^3$.

II. Теоретический опрос.

1) Сформулируйте определение степени с натуральным показателем.

2) Каким числом является:

а) степень положительного числа;

б) степень отрицательного числа с четным показателем;

в) степень отрицательного числа с нечетным показателем?

3) Сформулируйте правило умножения степеней с одинаковыми показателями.

4) Сформулируйте правило деления степеней с одинаковыми показателями.

5) Дайте определение степени числа с нулевым показателем.

6) Сформулируйте правило возведения степени в степень.

7) Сформулируйте правило возведения в степень произведения.

III. Математический диктант.

В а р и а н т 1

1. Упростите.

а) $x^2 \cdot x^8 : x$; б) $a^{10} : a^6 \cdot a^4$.

2. Найдите значение выражения.

$9^4 : 3^7$.

3. Представьте в виде квадрата одночлена.

$0{,}25x^4$; $49m^2n^6$.

4. Выполните умножение.

$\frac{3}{4}x^2y^3 \cdot 16yx$.

5. Вычислите.

$(5^{16} \cdot 3^{16}) : 15^{15}$.

В а р и а н т 2

1. Упростите.

а) $b^3 \cdot b^7 : b$; б) $y^{12} : y^5 \cdot y^2$.

2. Найдите значение выражения.

$4^4 : 2^6$.

3. Представьте в виде квадрата одночлена.

$0{,}36y^6$; $100c^2a^6$.

4. Выполните умножение.

$-\frac{2}{3}a^3b^4 \cdot 12ab^2$.

5. Вычислите.

$(3^{10} \cdot 7^{10}) : 21^9$.

IV. Работа по карточкам.

Карточка № 1

1. Вычислите.

$(49^4 \cdot 7^5) : 7^{12}$.

2. Упростите выражения.

а) $4\frac{1}{6}a^8b^5 \cdot \left(-1\frac{1}{5}a^5b\right)^3$; б) $a^{m+1} \cdot a \cdot a^{3-m}$.

Карточка № 2

1. Вычислите.

$(5^6 \cdot 125) : 25^4$.

2. Упростите выражения.

а) $\left(-2\frac{1}{2}a^3b\right)^4 \cdot 3\frac{1}{5}a^8b^5$; б) $x^{2n} : (x^{n-1})^2$.

V. Итоги урока.

Домашнее задание: 1. Повторить п. 18–23.

2. Ответьте на вопросы теста:

1) Выполните умножение: $0{,}5x^2y \cdot (-xy) =$

а) $-0{,}5x^3y^2$; б) $0{,}5y^2x^3$; в) $-0{,}5x^2y^3$.

2) Упростите: $-0{,}4x^4y^3 \cdot 2{,}5x^2y^7 =$

а) x^8y^6; б) $-10x^6y^7$; в) $-x^6y^7$.

3) Преобразуйте выражение в одночлен стандартного вида:

$20a^3 \cdot (-5a)^2 =$

а) $100a^5$; б) $-500a^6$; в) $500a^5$.

4) Вычислите: $(2^5 \cdot (2^3)^4) : 2^{13} =$

а) 2^3; б) 16; в) 32.

1. Представьте в виде степени.

а) $c^7 \cdot c^4$; б) $b \cdot b^2 \cdot b^3$; в) $(-7)^3 \cdot (-7)^8 \cdot (-7)^9$;г) $a^{10} : a^8$; д) $2^{14} : 2^9$; е) $(x^5)^2$; ж) $(-a^3)^3$;з) $\left(-\frac{2}{3}abc\right)^4$;и) $(a^2)^5 \cdot a^5$.

2. Упростите. а) $(a^5)^2 \cdot (a^2 \cdot a^3)^2$; в) $(4xy)^2$; д) $9^4 : 3^7$; б) $(y^4)^5 : (y^4)^2$; г) $20a^3 \cdot (5a)^2$; е) $10^{12} : (2^4 \cdot 5^4)$.

3. Выполняя задания, ученик допустил ошибки. Какие свойства, правила не знает ученик?

$3^5 \cdot 3^8 = 3^{40}$; $8^1 = 1$; $2^4 + 2^2 = 2^6$; $(2a)^5 = 2a^5$; $(x^2)^3 = x^8$.

4. Представьте в виде степени. $(-3)^8 \cdot (-3)^4$; $(0{,}1)^{20} : (0{,}1)^6$; $(x^n)^2$.

5. Найдите значение выражения. $(10^{14} \cdot 10^7) : 10^{19}$; $5^3 \cdot 2^3$.

6. Представьте произведение в виде степени. x^5y^5; $36a^2b^2$; $-\frac{1}{8}a^3b^3c^3$.

Математический диктант.

Вариант 1

1. Упростите. а) $x^2 \cdot x^8 : x$; б) $a^{10} : a^6 \cdot a^4$.
2. Найдите значение выражения. $9^4 : 3^7$.
3. Представьте в виде квадрата одночлена. $0{,}25x^4$; $49m^2n^6$.
4. Выполните умножение. $\frac{3}{4}x^2y^3 \cdot 16yx$.
5. Вычислите. $(5^{16} \cdot 3^{16}) : 15^{15}$.

Вариант 2

1. Упростите. а) $b^3 \cdot b^7 : b$; б) $y^{12} : y^5 \cdot y^2$.
2. Найдите значение выражения. $4^4 : 2^6$.
3. Представьте в виде квадрата одночлена. $0{,}36y^6$; $100c^2a^6$.
4. Выполните умножение. $-\frac{2}{3}a^3b^4 \cdot 12ab^2$.
5. Вычислите. $(3^{10} \cdot 7^{10}) : 21^9$.

Работа по карточкам.

Карточка № 1

1. Вычислите. $(49^4 \cdot 7^5) : 7^{12}$.
2. Упростите выражения. а) $4\frac{1}{6}a^8b^5 \cdot \left(-1\frac{1}{5}a^5b\right)^3$; б) $a^{m+1} \cdot a \cdot a^{3-m}$.

Карточка № 2

1. Вычислите. $(5^6 \cdot 125) : 25^4$.
2. Упростите выражения.а) $\left(-2\frac{1}{2}a^3b\right)^4 \cdot 3\frac{1}{5}a^8b^5$; б) $x^{2n} : (x^{n-1})^2$.

1. Представьте в виде степени.

а) $c^7 \cdot c^4$; б) $b \cdot b^2 \cdot b^3$; в) $(-7)^3 \cdot (-7)^8 \cdot (-7)^9$;г) $a^{10} : a^8$; д) $2^{14} : 2^9$; е) $(x^5)^2$; ж) $(-a^3)^3$;з) $\left(-\frac{2}{3}abc\right)^4$;и) $(a^2)^5 \cdot a^5$.

2. Упростите.
а) $(a^5)^2 \cdot (a^2 \cdot a^3)^2$; в) $(4xy)^2$; д) $9^4 : 3^7$; б) $(y^4)^5 : (y^4)^2$; г) $20a^3 \cdot (5a)^2$; е) $10^{12} : (2^4 \cdot 5^4)$.
3. Выполняя задания, ученик допустил ошибки. Какие свойства, правила не знает ученик?
$3^5 \cdot 3^8 = 3^{40}$; $8^1 = 1$; $2^4 + 2^2 = 2^6$; $(2a)^5 = 2a^5$; $(x^2)^3 = x^8$.
4. Представьте в виде степени. $(-3)^8 \cdot (-3)^4$; $(0,1)^{20} : (0,1)^6$; $(x^n)^2$.
5. Найдите значение выражения. $(10^{14} \cdot 10^7) : 10^{19}$; $5^3 \cdot 2^3$.
6. Представьте произведение в виде степени. x^5y^5; $36a^2b^2$; $-\frac{1}{8}a^3b^3c^3$.

Математический диктант.

Вариант 1

1. Упростите. а) $x^2 \cdot x^8 : x$; б) $a^{10} : a^6 \cdot a^4$.
2. Найдите значение выражения. $9^4 : 3^7$.
3. Представьте в виде квадрата одночлена. $0,25x^4$; $49m^2n^6$.
4. Выполните умножение. $\frac{3}{4}x^2y^3 \cdot 16yx$.
5. Вычислите. $(5^{16} \cdot 3^{16}) : 15^{15}$.

Вариант 2

1. Упростите. а) $b^3 \cdot b^7 : b$; б) $y^{12} : y^5 \cdot y^2$.
2. Найдите значение выражения. $4^4 : 2^6$.
3. Представьте в виде квадрата одночлена. $0,36y^6$; $100c^2a^6$.
4. Выполните умножение. $-\frac{2}{3}a^3b^4 \cdot 12ab^2$.
5. Вычислите. $(3^{10} \cdot 7^{10}) : 21^9$.

Работа по карточкам.

Карточка № 1

1. Вычислите. $(49^4 \cdot 7^5) : 7^{12}$.
2. Упростите выражения. а) $4\frac{1}{6}a^8b^5 \cdot \left(-1\frac{1}{5}a^5b\right)^3$; б) $a^{m+1} \cdot a \cdot a^{3-m}$.

Карточка № 2

1. Вычислите. $(5^6 \cdot 125) : 25^4$.
2. Упростите выражения.а) $\left(-2\frac{1}{2}a^3b\right)^4 \cdot 3\frac{1}{5}a^8b^5$; б) $x^{2n} : (x^{n-1})^2$.

Урок 53
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 4 «СТЕПЕНЬ С НАТУРАЛЬНЫМ ПОКАЗАТЕЛЕМ»

Вариант 1

1. Найдите значение выражения $1 - 5x^2$ при $x = -4$.
2. Выполните действия.
а) $y^7 \cdot y^{12}$; б) $y^{20} : y^5$; в) $(y^2)^8$; г) $(2y)^4$.
3. Упростите выражение.
а) $-2ab^3 \cdot 3a^2 \cdot b^4$; б) $(-2a^5b^2)^3$.
4. Постройте график функции $y = x^2$. С помощью графика определите значение y при $x = 1,5$; $x = -1,5$.
5. Вычислите: $\frac{25^2 \cdot 5^5}{5^7}$.
6. Упростите выражение.
а) $2\frac{2}{3}x^2y^8 \cdot \left(-1\frac{1}{2}xy^3\right)^4$; б) $x^{n-2} \cdot x^{3-n} \cdot x$.

Вариант 2

1. Найдите значение выражения $-9p^3$ при $p = -\frac{1}{3}$.

2. Выполните действия.

а) $c^3 \cdot c^{22}$; б) $c^{18} : c^6$; в) $(c^4)^6$; г) $(3c)^5$.

3. Упростите выражение.

а) $-4x^5y^2 \cdot 3xy^4$; б) $(3x^2y^3)^2$.

4. Постройте график функции $y = x^2$. С помощью графика определите, при каких значения x значение y равно 4.

5. Вычислите: $\frac{3^6 \cdot 27}{81^2}$.

6. Упростите выражение.

а) $3\frac{3}{7}x^5y^6 \cdot \left(-2\frac{1}{3}x^5y\right)^2$; б) $(a^{n+1})^2 : a^{2n}$.

В а р и а н т 1

1. Найдите значение выражения $1 - 5x^2$ при $x = -4$.
2. Выполните действия. а) $y^7 \cdot y^{12}$; б) $y^{20} : y^5$; в) $(y^2)^8$; г) $(2y)^4$.
3. Упростите выражение. а) $-2ab^3 \cdot 3a^2 \cdot b^4$; б) $(-2a^5b^2)^3$.
4. Постройте график функции $y = x^2$. С помощью графика определите значение y при $x = 1{,}5$; $x = -1{,}5$.
5. Вычислите: $\frac{25^2 \cdot 5^5}{5^7}$.
6. Упростите выражение. а) $2\frac{2}{3}x^2y^8 \cdot \left(-1\frac{1}{2}xy^3\right)^4$; б) $x^{n-2} \cdot x^{3-n} \cdot x$.

В а р и а н т 2

1. Найдите значение выражения $-9p^3$ при $p = -\frac{1}{3}$.
2. Выполните действия. а) $c^3 \cdot c^{22}$; б) $c^{18} : c^6$; в) $(c^4)^6$; г) $(3c)^5$.
3. Упростите выражение. а) $-4x^5y^2 \cdot 3xy^4$; б) $(3x^2y^3)^2$.
4. Постройте график функции $y = x^2$. С помощью графика определите, при каких значения x значение y равно 4.
5. Вычислите: $\frac{3^6 \cdot 27}{81^2}$.
6. Упростите выражение. а) $3\frac{3}{7}x^5y^6 \cdot \left(-2\frac{1}{3}x^5y\right)^2$; б) $(a^{n+1})^2 : a^{2n}$.

В а р и а н т 1

1. Найдите значение выражения $1 - 5x^2$ при $x = -4$.

2. Выполните действия. а) $y^7 \cdot y^{12}$; б) $y^{20} : y^5$; в) $(y^2)^8$; г) $(2y)^4$.
3. Упростите выражение. а) $-2ab^3 \cdot 3a^2 \cdot b^4$; б) $(-2a^5b^2)^3$.
4. Постройте график функции $y = x^2$. С помощью графика определите значение y при $x = 1{,}5$; $x = -1{,}5$.
5. Вычислите: $\frac{25^2 \cdot 5^5}{5^7}$.
6. Упростите выражение. а) $2\frac{2}{3}x^2y^8 \cdot \left(-1\frac{1}{2}xy^3\right)^4$; б) $x^{n-2} \cdot x^{3-n} \cdot x$.

Вариант 2

1. Найдите значение выражения $-9p^3$ при $p = -\frac{1}{3}$.
2. Выполните действия. а) $c^3 \cdot c^{22}$; б) $c^{18} : c^6$; в) $(c^4)^6$; г) $(3c)^5$.
3. Упростите выражение. а) $-4x^5y^2 \cdot 3xy^4$; б) $(3x^2y^3)^2$.
4. Постройте график функции $y = x^2$. С помощью графика определите, при каких значения x значение y равно 4.
5. Вычислите: $\frac{3^6 \cdot 27}{81^2}$.
6. Упростите выражение. а) $3\frac{3}{7}x^5y^6 \cdot \left(-2\frac{1}{3}x^5y\right)^2$; б) $(a^{n+1})^2 : a^{2n}$.

Вариант 1

1. Найдите значение выражения $1 - 5x^2$ при $x = -4$.
2. Выполните действия. а) $y^7 \cdot y^{12}$; б) $y^{20} : y^5$; в) $(y^2)^8$; г) $(2y)^4$.
3. Упростите выражение. а) $-2ab^3 \cdot 3a^2 \cdot b^4$; б) $(-2a^5b^2)^3$.
4. Постройте график функции $y = x^2$. С помощью графика определите значение y при $x = 1{,}5$; $x = -1{,}5$.
5. Вычислите: $\frac{25^2 \cdot 5^5}{5^7}$.
6. Упростите выражение. а) $2\frac{2}{3}x^2y^8 \cdot \left(-1\frac{1}{2}xy^3\right)^4$; б) $x^{n-2} \cdot x^{3-n} \cdot x$.

Вариант 2

1. Найдите значение выражения $-9p^3$ при $p = -\frac{1}{3}$.
2. Выполните действия. а) $c^3 \cdot c^{22}$; б) $c^{18} : c^6$; в) $(c^4)^6$; г) $(3c)^5$.
3. Упростите выражение. а) $-4x^5y^2 \cdot 3xy^4$; б) $(3x^2y^3)^2$.
4. Постройте график функции $y = x^2$. С помощью графика определите, при каких значения x значение y равно 4.
5. Вычислите: $\frac{3^6 \cdot 27}{81^2}$.
6. Упростите выражение. а) $3\frac{3}{7}x^5y^6 \cdot \left(-2\frac{1}{3}x^5y\right)^2$; б) $(a^{n+1})^2 : a^{2n}$.

У р о к 54   МНОГОЧЛЕН И ЕГО СТАНДАРТНЫЙ ВИД

Ц е л и : ввести понятие многочлена, подобных членов многочлена, стандартного вида многочлена; формировать умение приводить многочлен к стандартному виду.

Х о д у р о к а

I. Устная работа.

1. Является ли одночленом выражение:

а) $7x^2y^2$; в) $y^3 + y$; д) $5(a + b)^3$;

б) $a \cdot \left(-\frac{1}{3}\right)$; г) $\frac{x^9}{2}$; е) $-\frac{2}{7}a^2ba$?

2. Представьте одночлен в стандартном виде и назовите его коэффициент:

а) $4x^3x$; в) $10x^2 \cdot (–0,1x^2)$; д) $–2p^5 \cdot 5p^3$;

б) $-3\frac{2}{5}aba^7$;　　г) $\frac{a^4}{2} \cdot 4c$;　　е) $\frac{1}{3}xy^2 \cdot (-3x^7)$.

II. Объяснение нового материала.

Объяснение материала проводится в несколько этапов, каждый из которых закрепляется примерами и устными заданиями.

1. Введение понятия многочлена.

При выполнении устной работы у учащихся была возможность вспомнить понятие одночлена, поэтому определение многочлена не должно вызывать у них затруднений.

Задание. Назовите каждый член многочлена и определите вид многочлена (одночлен, двучлен, трёхчлен).

а) $-6a^3 + 1{,}3b^2$;　　г) $4ab + 7ab^2$;

б) $-\frac{10}{7}c^8$;　　д) $xyz + x^2 - z$;

в) $5x^2 + 7x - 8$;　　е) $3a^2b^2c^3$.

2. Приведение подобных членов многочлена.

Можно предложить учащимся определить вид многочлена $3y^4 + 2y - 2y^4$. Некоторые из них скажут, что это трёхчлен. Тогда следует обратить внимание на то, что слагаемые $3y^4$ и $-2y^4$ являются подобными, и после их приведения получится многочлен $y^4 + 2y$, который является двучленом.

3. Стандартный вид многочлена.

Сначала необходимо вспомнить, что называется стандартным видом одночлена, а затем рассмотреть вопрос о приведении многочлена к стандартному виду.

Обратить внимание учащихся на то, что для приведения многочлена к стандартному виду нужно выполнить две операции:

– каждый член многочлена записать в стандартном виде;

– привести подобные члены многочлена.

Пример. Привести многочлен $3x^5 - 2x^2 + 3x \cdot (-2) + 4x^2$ к стандартному виду.

$3x^5 - 2x^2 + 3x \cdot (-2) + 4x^2 = 3x^5 - 2x^2 - 6x + 4x^2 = 3x^5 + 2x^2 - 6x$.

Как уже говорилось, вопрос о степени многочлена лучше рассмотреть на следующем уроке.

III. Формирование умений и навыков.

1. **№ 567.**

2. Определите количество членов многочлена и назовите его (двучлен, трёхчлен).

а) $\frac{2}{7}x^5 + 2ab$;　　в) $8ab + b^5 - 9$;

б) $xy^2 + x - 2y + 5$;　　г) $5x^3 - \frac{1}{8}y^2 - 5x^3$.

1. Приведите подобные члены многочлена.

а) $2a + 4ab - 6ab$;　　в) $2x^3 - 5x^2 + 4x - x^3 + 3x^2$;

б) $5x^2 + 6x - 9x^2$;　　г) $4a^5 - 7a^3 + 2 - 2a^3 - 10$.

2. **№ 569.**

1. Запишите в стандартном виде многочлен:

а) $3x^7 + 2x \cdot (-5) + 5y$; в) $5a^4 - 2a \cdot a^2 - a^2 + 7a^3$;

б) $2p^3 - p^2 + 7p + 9p^2$; г) $2y^2 \cdot (-4y^3) + 5y \cdot y^3 - 3y^5$.

2. **№ 571.**

IV. Итоги урока.

– Что называется многочленом? членом многочлена?
– Приведите примеры двучленов, трёхчленов.
– Что такое подобные члены многочлена?
– Как записать многочлен в стандартном виде?
– Записан ли многочлен $-3x^7 + 2x^3 + 4x \cdot (-x^2) + x$ в стандартном виде? Почему?

Домашнее задание: № 568, № 570.

Урок 55
МНОГОЧЛЕН И ЕГО СТАНДАРТНЫЙ ВИД

Цели: ввести понятие степени многочлена; формировать умение определять степень многочлена и находить значения многочлена; продолжить формирование умения записывать многочлен в стандартном виде.

Ход урока

I. Устная работа.

Записаны ли многочлены в стандартном виде?

а) $3ab^2 - 7y - 9$; б) $-\frac{1}{3}x^5 + 2x^2 - abc$;

в) $3y^5 - 7y^2 + 2y - 9y^5$; г) $\frac{2}{5}x^4 - 3x \cdot x^2 + 5$;

д) $4xy - 8x^2y + 2xy^2 - x^2y^2$; е) $2a^4 + 3a(-4) + a^3 + 8a$.

Приведите к стандартному виду все многочлены.

II. Формирование умений и навыков.

1. **№ 572.**

Решение:

а) $5x^6 - 3x^2 + 7 - 2x^6 - 3x^6 + 4x^2 = x^2 + 7$

при $x = -10$: $x^2 + 7 = (-10)^2 + 7 = 107$.

б) $4a^2b - ab^2 - 3a^2b + ab^2 - ab + 6 = a^2b - ab + 6$

при $a = -3$, $b = 2$: $a^2b - ab + 6 = 9 \cdot 2 + 3 \cdot 2 + 6 = 30$.

2. **№ 574.**

1. **№ 577** (а), **№ 578** (а).

2. Определите степень многочлена.

а) $3x^2 - x^5 + 8x^3$; г) $2a^3b - 5b^5 + 2a^4b^2$;

б) $8 - 6a$; д) $5t^2 - 3t + 8 - 4t \cdot t^2$;

в) $5xy + 2y - 3xy^2$; е) $3a^2x^2 + 2ax - a^2x^2 + 5 - 2a^2x^2$.

3. Вместо значка * запишите такой одночлен, чтобы получился многочлен четвертой степени.

а) $3x^3 - 5x^2 + 7 - *$; б) $5a - 4a^4 + 1 + *$;

в) $x^5 + 2x^4 - 3x^2 + *$; г) $4a^3b^2 + 3a^2b^2 + ab + *$.

Решение:

а) Данный многочлен содержит одночлен второй и третьей степени. Чтобы многочлен был четвертой степени, вместо * нужно записать любой одночлен четвертой степени. Например, $7x^4$, $3a^4$, x^2y^2, ab^3 и т. п.

б) Данный многочлен содержит одночлены первой и четвертой степени. Чтобы он был четвертой степени, вместо * достаточно записать любой одночлен не выше четвертой степени. Например, $2a^2$, xz^2, $8y$ и т. п.

в) Данный многочлен содержит одночлены второй, четвертой и пятой степени. Чтобы он был четвертой степени, нужно вместо * записать такой одночлен, который взаимно уничтожиться с одночленом x^5, то есть $-x^5$.

г) Аналогично предыдущему заданию вместо * нужно записать одночлен $-4a^3b^2$.

III. Итоги урока.

– Что называется многочленом? Членом многочлена?
– Как записать многочлен в стандартном виде?
– Как найти значение многочлена при данных значениях переменных?
– Что называется степенью многочлена? Как определить степень произвольного многочлена?

Домашнее задание: № 573, № 577 (б); № 578 (б); № 579.

Урок 56 СЛОЖЕНИЕ И ВЫЧИТАНИЕ МНОГОЧЛЕНОВ

Цели: рассмотреть вопрос о сложении и вычитании многочленов; формировать умение выполнять эти действия.

Х о д у р о к а

I. Проверочная работа.

В а р и а н т 1

1. Приведите многочлен к стандартному виду.

а) $5x \cdot 8y \cdot (-7x^2) + (-6x) \cdot 3y^2$;

б) $5a^2 + 3a - 7 - 5a^3 - 3a^2 + 7a - 11$;

в) $6a^2b - 5ab^2 + 5a^3 + 2ab^2 - 8a^3 - 3a^2b$.

2. Найдите значение многочлена.

а) $-15a - b - 2 + 14a$ при $a = -29$, $b = -2$;

б) $m^4 - 3m^3n + m^2n^2 - m^3n - 4mn^3$ при $m = -1$, $n = 1$.

В а р и а н т 2

1. Приведите многочлен к стандартному виду.

а) $8x \cdot 3y \cdot (-5y) - 7x^2 \cdot (-4y)$;

б) $3t^2 - 11t - 5t^2 + 5t - 3t^2 + 11$;

в) $3a^2x + 3ax^2 + 5a^3 + 3ax^2 - 8a^2x - 10a^3$.

2. Найдите значение многочлена.

а) $-x - 3y - 4 + 2y$ при $x = -15$, $y = -4$;

б) $3uv^3 + u^2v^2 - 2uv^3 + u^3v - u^4$ при $u = 1$, $v = -1$.

II. Устная работа.

1. Назовите выражение, которое получится после раскрытия скобок.

а) $x + (y - z)$;
в) $x - (a - b)$;
б) $a - (b + c)$;
г) $2p - (p + q)$.

2. Найдите значение выражения разными способами.

а) 17 + (2 – 10);
в) 10 + (–3 + 8);
б) 4 – (5 + 2);
г) 12 – (4 – 7).

III. Объяснение нового материала.

Достаточно актуализировать знания учащихся и рассмотреть примеры из учебника.

IV. Формирование умений и навыков.

1. **№ 585.**
2. **№ 587** (а, в, д); **№ 589** (а, в).
3. **№ 588** (а, в).
4. **№ 591.**

Решение:

а) Любое нечетное число можно записать в виде $2n + 1$, тогда следующее за ним нечетное число будет равно $2n + 3$.

Найдем сумму этих чисел:

$2n + 1 + 2n + 3 = 4n + 4$.

Первое слагаемое этой суммы делится на 4 и второе слагаемое делится на 4. Значит, вся сумма $4n + 4$ делится на 4.

б) Пусть $2n + 1$, $2n + 3$, $2n + 5$ и $2n + 7$ – четыре последовательных нечетных числа. Найдем их сумму:

$2n + 1 + 2n + 3 + 2n + 5 + 2n + 7 = 8n + 16$.

Оба слагаемых этой суммы делятся на 8, значит, и вся сумма делится на 8.

V. Итоги урока.

– Что называется многочленом? степенью многочлена?

– Как привести многочлен к стандартному виду?

– Как раскрыть скобки, перед которыми стоит знак «+»? знак «–»?

– Как выполнить сложение или вычитание многочленов?

Домашнее задание: № 586; № 587 (б, г, е); № 588 (б, г); № 589 (б, г).

В а р и а н т 1

1. Приведите многочлен к стандартному виду.

а) $5x \cdot 8y \cdot (-7x^2) + (-6x) \cdot 3y^2$;

б) $5a^2 + 3a - 7 - 5a^3 - 3a^2 + 7a - 11$;

в) $6a^2b - 5ab^2 + 5a^3 + 2ab^2 - 8a^3 - 3a^2b$.

2. Найдите значение многочлена.

а) $-15a - b - 2 + 14a$ при $a = -29$, $b = -2$;
б) $m^4 - 3m^3n + m^2n^2 - m^3n - 4mn^3$ при $m = -1$, $n = 1$.

Вариант 2

1. Приведите многочлен к стандартному виду.
а) $8x \cdot 3y \cdot (-5y) - 7x^2 \cdot (-4y)$;
б) $3t^2 - 11t - 5t^2 + 5t - 3t^2 + 11$;
в) $3a^2x + 3ax^2 + 5a^3 + 3ax^2 - 8a^2x - 10a^3$.
2. Найдите значение многочлена.
а) $-x - 3y - 4 + 2y$ при $x = -15$, $y = -4$;
б) $3uv^3 + u^2v^2 - 2uv^3 + u^3v - u^4$ при $u = 1$, $v = -1$.

Вариант 1

1. Приведите многочлен к стандартному виду.
а) $5x \cdot 8y \cdot (-7x^2) + (-6x) \cdot 3y^2$;
б) $5a^2 + 3a - 7 - 5a^3 - 3a^2 + 7a - 11$;
в) $6a^2b - 5ab^2 + 5a^3 + 2ab^2 - 8a^3 - 3a^2b$.
2. Найдите значение многочлена.
а) $-15a - b - 2 + 14a$ при $a = -29$, $b = -2$;
б) $m^4 - 3m^3n + m^2n^2 - m^3n - 4mn^3$ при $m = -1$, $n = 1$.

Вариант 2

1. Приведите многочлен к стандартному виду.
а) $8x \cdot 3y \cdot (-5y) - 7x^2 \cdot (-4y)$;
б) $3t^2 - 11t - 5t^2 + 5t - 3t^2 + 11$;
в) $3a^2x + 3ax^2 + 5a^3 + 3ax^2 - 8a^2x - 10a^3$.
2. Найдите значение многочлена.
а) $-x - 3y - 4 + 2y$ при $x = -15$, $y = -4$;
б) $3uv^3 + u^2v^2 - 2uv^3 + u^3v - u^4$ при $u = 1$, $v = -1$.

Вариант 1

1. Приведите многочлен к стандартному виду.
а) $5x \cdot 8y \cdot (-7x^2) + (-6x) \cdot 3y^2$;
б) $5a^2 + 3a - 7 - 5a^3 - 3a^2 + 7a - 11$;
в) $6a^2b - 5ab^2 + 5a^3 + 2ab^2 - 8a^3 - 3a^2b$.
2. Найдите значение многочлена.
а) $-15a - b - 2 + 14a$ при $a = -29$, $b = -2$;
б) $m^4 - 3m^3n + m^2n^2 - m^3n - 4mn^3$ при $m = -1$, $n = 1$.

Вариант 2

1. Приведите многочлен к стандартному виду.
а) $8x \cdot 3y \cdot (-5y) - 7x^2 \cdot (-4y)$;
б) $3t^2 - 11t - 5t^2 + 5t - 3t^2 + 11$;
в) $3a^2x + 3ax^2 + 5a^3 + 3ax^2 - 8a^2x - 10a^3$.
2. Найдите значение многочлена.
а) $-x - 3y - 4 + 2y$ при $x = -15$, $y = -4$;
б) $3uv^3 + u^2v^2 - 2uv^3 + u^3v - u^4$ при $u = 1$, $v = -1$.

Вариант 1

1. Приведите многочлен к стандартному виду.
а) $5x \cdot 8y \cdot (-7x^2) + (-6x) \cdot 3y^2$;
б) $5a^2 + 3a - 7 - 5a^3 - 3a^2 + 7a - 11$;
в) $6a^2b - 5ab^2 + 5a^3 + 2ab^2 - 8a^3 - 3a^2b$.
2. Найдите значение многочлена.
а) $-15a - b - 2 + 14a$ при $a = -29$, $b = -2$;
б) $m^4 - 3m^3n + m^2n^2 - m^3n - 4mn^3$ при $m = -1$, $n = 1$.

Вариант 2

1. Приведите многочлен к стандартному виду.
а) $8x \cdot 3y \cdot (-5y) - 7x^2 \cdot (-4y)$;
б) $3t^2 - 11t - 5t^2 + 5t - 3t^2 + 11$;
в) $3a^2x + 3ax^2 + 5a^3 + 3ax^2 - 8a^2x - 10a^3$.
2. Найдите значение многочлена.
а) $-x - 3y - 4 + 2y$ при $x = -15$, $y = -4$;
б) $3uv^3 + u^2v^2 - 2uv^3 + u^3v - u^4$ при $u = 1$, $v = -1$.

Вариант 1

1. Приведите многочлен к стандартному виду.
а) $5x \cdot 8y \cdot (-7x^2) + (-6x) \cdot 3y^2$;
б) $5a^2 + 3a - 7 - 5a^3 - 3a^2 + 7a - 11$;
в) $6a^2b - 5ab^2 + 5a^3 + 2ab^2 - 8a^3 - 3a^2b$.
2. Найдите значение многочлена.
а) $-15a - b - 2 + 14a$ при $a = -29$, $b = -2$;
б) $m^4 - 3m^3n + m^2n^2 - m^3n - 4mn^3$ при $m = -1$, $n = 1$.

Вариант 2

1. Приведите многочлен к стандартному виду.
а) $8x \cdot 3y \cdot (-5y) - 7x^2 \cdot (-4y)$;
б) $3t^2 - 11t - 5t^2 + 5t - 3t^2 + 11$;
в) $3a^2x + 3ax^2 + 5a^3 + 3ax^2 - 8a^2x - 10a^3$.
2. Найдите значение многочлена.
а) $-x - 3y - 4 + 2y$ при $x = -15$, $y = -4$;
б) $3uv^3 + u^2v^2 - 2uv^3 + u^3v - u^4$ при $u = 1$, $v = -1$.

Вариант 1

1. Приведите многочлен к стандартному виду.
а) $5x \cdot 8y \cdot (-7x^2) + (-6x) \cdot 3y^2$;
б) $5a^2 + 3a - 7 - 5a^3 - 3a^2 + 7a - 11$;
в) $6a^2b - 5ab^2 + 5a^3 + 2ab^2 - 8a^3 - 3a^2b$.
2. Найдите значение многочлена.
а) $-15a - b - 2 + 14a$ при $a = -29$, $b = -2$;
б) $m^4 - 3m^3n + m^2n^2 - m^3n - 4mn^3$ при $m = -1$, $n = 1$.

Вариант 2

1. Приведите многочлен к стандартному виду.
а) $8x \cdot 3y \cdot (-5y) - 7x^2 \cdot (-4y)$;
б) $3t^2 - 11t - 5t^2 + 5t - 3t^2 + 11$;
в) $3a^2x + 3ax^2 + 5a^3 + 3ax^2 - 8a^2x - 10a^3$.
2. Найдите значение многочлена.
а) $-x - 3y - 4 + 2y$ при $x = -15$, $y = -4$;
б) $3uv^3 + u^2v^2 - 2uv^3 + u^3v - u^4$ при $u = 1$, $v = -1$.

У р о к 57

СЛОЖЕНИЕ И ВЫЧИТАНИЕ МНОГОЧЛЕНОВ

Ц е л и : продолжить формирование умения выполнять сложение и вычитание многочленов.

Х о д у р о к а

I. Устная работа.

Выполните сложение или вычитание многочленов.

а) $(1 + a) + (3 + 2a)$; г) $(5 – y) + (3y – 2)$;

б) $(a – b) – (a + b)$; д) $4p^2 – (p^2 + 2)$;

в) $3x – (1 – 2x)$; е) $(2 + x) – (x – 3)$.

II. Формирование умений и навыков.

1. **№ 590, № 592.**

2. **№ 593.**

Решение:

$M + (5x^2 – 2xy) = 6x^2 + 9xy – y^2$.

Слева:	Справа:
$5x^2$	$6x^2$
$–2xy$	$9xy$
0	$–y^2$

Нужно найти такие одночлены, которые в сумме с одночленами из левой части дадут одночлены, равные стоящим в правой части. Получаем их: x^2, $11xy$, y^2.

Значит, вместо M нужно записать многочлен $x^2 + 11xy + y^2$.

б) $M – (4ab – 3b^2) = a^2 – 7ab + 8b^2$.

Сначала раскроем скобки: $M – 4ab + 3b^2 = a^2 – 7ab + 8b^2$.

Слева:	Справа:
$–4ab$	$–7ab$
$3b^2$	$8b^2$
0	a^2

Находим недостающие одночлены: $–3ab$, $5b^2$, $–a^2$. Получаем многочлен: $5b^2 – 3ab – a^2$.

Если задание не вызывает затруднений у учащихся, то они могут выполнять его устно.

3. Запишите во втором столбце многочлен, сумма которого с многочленом из первого столбца равна многочлену из третьего столбца.

1) $3x + 5$		$8x – 11$
2) $7x + 3$		$x^2 + 7x – 15$
3) $a^3 + 3a^2b + b^3$		$a^3 + 3a^2b + b^3$
4) $2x^2y – 3xy^2 – 8$		0
5) $x^2 + 2xy + y^2$		$x^2 – 2xy + y^2$
6) $3x + 2a$		$2x + b$

4. **№ 605.**

Решение:

Необходимо объяснить учащимся, что решение любого уравнения начинается с его преобразования.

в) $(3{,}2y - 1{,}8) - (5{,}2y + 3{,}4) = -5{,}8;$

$3{,}2y - 1{,}8 - 5{,}2y - 3{,}4 = -5{,}8;$

$3{,}2y - 5{,}2y = 1{,}8 + 3{,}4 - 5{,}8;$

$-2y = -0{,}6;$

$y = -0{,}6 : (-2);$

$y = 0{,}3.$

Ответ: 0,3.

д) $3{,}8 - 1{,}5y + (4{,}5y - 0{,}8) = 2{,}4y + 3;$

$3{,}8 - 1{,}5y + 4{,}5y - 0{,}8 = 2{,}4y + 3;$

$-1{,}5y + 4{,}5y - 2{,}4y = 3 - 3{,}8 + 0{,}8;$

$0{,}6y = 0;$

$y = 0.$

Ответ: 0.

III. Итоги урока.

– Что называется многочленом? степенью многочлена?

– Как раскрыть скобки, перед которыми стоит знак «+»? знак «–»?

– Как выполнить сложение или вычитание многочленов?

Домашнее задание: № 594; № 596; № 606.

1. Приведите подобные члены многочлена:
а) $5x + 6y – 3x – 12y$ b) $3t^2 - 5t + 11 - 3t^2 + 5t$
2. Раскройте скобки и приведите подобные слагаемые:
а) $(12a + 3 b) + (7a - 4 b)$; б) $(4xy – 6x^2) – (-xy + 5x^2)$; в) $(a^2 + 2a -1) + (3a^2 - a + 6)$
3. Докажите, что при любом значении х значение выражения
$(2{,}6x + 5) + (4{,}1x – 1) – (6{,}7x + 2)$ равно 2.

1. Приведите подобные члены многочлена:
а) $5x + 6y – 3x – 12y$ b) $3t^2 - 5t + 11 - 3t^2 + 5t$
2. Раскройте скобки и приведите подобные слагаемые:
а) $(12a + 3 b) + (7a - 4 b)$; б) $(4xy – 6x^2) – (-xy + 5x^2)$; в) $(a^2 + 2a -1) + (3a^2 - a + 6)$
3. Докажите, что при любом значении х значение выражения
$(2{,}6x + 5) + (4{,}1x – 1) – (6{,}7x + 2)$ равно 2.

1. Приведите подобные члены многочлена:
а) $5x + 6y – 3x – 12y$ b) $3t^2 - 5t + 11 - 3t^2 + 5t$
2. Раскройте скобки и приведите подобные слагаемые:
а) $(12a + 3 b) + (7a - 4 b)$; б) $(4xy – 6x^2) – (-xy + 5x^2)$; в) $(a^2 + 2a -1) + (3a^2 - a + 6)$
3. Докажите, что при любом значении х значение выражения
$(2{,}6x + 5) + (4{,}1x – 1) – (6{,}7x + 2)$ равно 2.

1. Приведите подобные члены многочлена:
а) $5x + 6y – 3x – 12y$ b) $3t^2 - 5t + 11 - 3t^2 + 5t$
2. Раскройте скобки и приведите подобные слагаемые:
а) $(12a + 3 b) + (7a - 4 b)$; б) $(4xy – 6x^2) – (-xy + 5x^2)$; в) $(a^2 + 2a -1) + (3a^2 - a + 6)$
3. Докажите, что при любом значении х значение выражения
$(2{,}6x + 5) + (4{,}1x – 1) – (6{,}7x + 2)$ равно 2.

1. Приведите подобные члены многочлена:
а) $5x + 6y – 3x – 12y$ b) $3t^2 - 5t + 11 - 3t^2 + 5t$
2. Раскройте скобки и приведите подобные слагаемые:
а) $(12a + 3 b) + (7a - 4 b)$; б) $(4xy – 6x^2) – (-xy + 5x^2)$; в) $(a^2 + 2a -1) + (3a^2 - a + 6)$
3. Докажите, что при любом значении х значение выражения
$(2{,}6x + 5) + (4{,}1x – 1) – (6{,}7x + 2)$ равно 2.

1. Приведите подобные члены многочлена:
а) $5x + 6y – 3x – 12y$ b) $3t^2 - 5t + 11 - 3t^2 + 5t$
2. Раскройте скобки и приведите подобные слагаемые:
а) $(12a + 3 b) + (7a - 4 b)$; б) $(4xy – 6x^2) – (-xy + 5x^2)$; в) $(a^2 + 2a -1) + (3a^2 - a + 6)$
3. Докажите, что при любом значении х значение выражения
$(2{,}6x + 5) + (4{,}1x – 1) – (6{,}7x + 2)$ равно 2.

1. Приведите подобные члены многочлена:
а) $5x + 6y – 3x – 12y$ b) $3t^2 - 5t + 11 - 3t^2 + 5t$

2. Раскройте скобки и приведите подобные слагаемые:
а) $(12a + 3b) + (7a - 4b)$; б) $(4xy – 6x^2) – (-xy + 5x^2)$; в) $(a^2 + 2a - 1) + (3a^2 - a + 6)$
3. Докажите, что при любом значении x значение выражения
$(2,6x + 5) + (4,1x – 1) – (6,7x + 2)$ равно 2.

Урок 58 УМНОЖЕНИЕ ОДНОЧЛЕНА НА МНОГОЧЛЕН

Цели: изучить правило умножения одночлена на многочлен; формировать умение применять это правило при преобразовании выражений.

Ход урока

I. Устная работа.

1. Раскройте скобки.

а) $3(2x – 5)$; в) $-\frac{1}{2}(4 + 2y)$; д) $\left(\frac{1}{3}x-1\right)\cdot(–3)$;
б) $(5a – 1)\,4$; г) $–5(3p – 8)$; е) $0,7(3a – 10)$.

2. Упростите выражение.

а) $a^5 \cdot a^7$; в) aa^2a^3; д) $(n^3)^2 n^4$;
б) $x^8 : x^3$; г) $(x^2)^5$; е) $y^2 y^3(y^4)^2$.

II. Объяснение нового материала.

При объяснении этого материала достаточно привести несколько примеров умножения одночлена на многочлен и сформулировать соответствующее правило.

III. Формирование умений и навыков.

1. **№ 614; № 615** (а, в, д).

2. **№ 616.**

Решение:

(На первых порах желательно, чтобы учащиеся (особенно слабые) вели подробные записи, это позволит избежать ошибок в преобразованиях.)

в) $\frac{1}{2}ab\left(\frac{2}{3}a^2 - \frac{3}{4}ab + \frac{4}{5}b^2\right) = \frac{1}{2}ab \cdot \frac{2}{3}a^2 - \frac{1}{2}ab \cdot \frac{3}{4}ab +$

$+\frac{1}{2}ab \cdot \frac{4}{5}b^2 = \frac{1}{3}a^3b - \frac{3}{8}a^2b^2 + \frac{2}{5}ab^3.$

г) $-\frac{2}{5}a^2y^2\left(5ay^2 - \frac{1}{2}a^2y - \frac{5}{6}a^3\right) = -\frac{2}{5}a^2y^2 \cdot 5ay^2 +$

$+\frac{2}{5}a^2y^2 \cdot \frac{1}{2}a^2y + \frac{2}{5}a^2y^2 \cdot \frac{5}{6}a^3 = -2a^3y^4 + \frac{1}{5}a^4y^3 + \frac{1}{3}a^5y^2.$

3. **№ 618** (а, в).

Решение:

(Здесь важно ещё раз напомнить учащимся о том, что перед нахождением значения любого выражения его сначала упрощают.)

в) $4y - 2(10y - 1) + (8y - 24) = 4y - 20y + 2 + 8y - 24 = -8y - 22$

при $y = -0{,}1$: $-8y - 22 = -8 \cdot (-0{,}1) - 22 = 0{,}8 - 22 = -21{,}2.$

4. **№ 619.**

IV. Итоги урока.

– Как выполнить умножение одночлена на одночлен?
– Перемножьте одночлены $-2x^2$ и $5x^4$.
– Сформулируйте правило умножения одночлена на многочлен.
– Умножьте одночлен $4a^3$ на многочлен $2a - 3$.

Домашнее задание: № 617; 618 (б, г); № 620.

Урок 59 УМНОЖЕНИЕ ОДНОЧЛЕНА НА МНОГОЧЛЕН

Цели: продолжить формирование умения умножать одночлен на многочлен; формировать умение выполнять данное действие при решении уравнений.

Ход урока

I. Устная работа.

1. Выполните умножение одночленов.

а) $2x^5 \cdot 3x^2$; в) $(-3b) \cdot (-7b)$; д) $(x^2)^3 \cdot 5x$;

б) $-4a^3 \cdot \frac{1}{2}a$; г) $\frac{1}{3}y^7 \cdot (-3y)$; е) $-\frac{2}{5}a \cdot \left(-\frac{1}{2}a^2\right)$.

2. Упростите выражение.

а) $2x(x^2 - 4x)$; в) $4y\left(\frac{1}{4}y + y^3\right)$;

б) $-a^2(a + 8)$; г) $-\frac{1}{2}p^2(2p - 4)$.

II. Формирование умений и навыков.

1. **№ 630** (а, в, д, ж).

2. **№ 631** (а, в).

Решение:

а) $3x\ (2x - 1) - 6x\ (7 + x) = 90;$

$6x^2 - 3x - 42x - 6x^2 = 90;$

$-45x = 90;$

$x = -\dfrac{90}{45};$

$x = -2.$

Ответ: –2.

в) $5x\ (12x - 7) - 4x\ (15x - 11) = 30 + 29x;$

$60x^2 - 35x - 60x^2 + 44x = 30 + 29x;$

$-35x + 44\ x - 29x = 30;$

$-20x = 30;$

$x = -\dfrac{30}{20};$

$x = -1,5.$

Ответ: –1,5.

1. **№ 634** (а, в, д, и).

2. **№ 636.**

3. **№ 637.**

Решение:

б) $\dfrac{a+13}{10} - \dfrac{2a}{5} = \dfrac{3-a}{15} + \dfrac{a}{2}.$

Умножим обе части уравнения на 30:

$$30 \cdot \left(\frac{a+13}{10} - \frac{2a}{5}\right) = 30 \cdot \left(\frac{3-a}{15} + \frac{a}{2}\right);$$

$3\ (a + 13) - 6 \cdot 2a = 2\ (3 - a) + 15a;$

$3a + 39 - 12a = 6 - 2a + 15a;$

$-9a - 13a = 6 - 39;$

$-22a = -33;$

$a = \dfrac{33}{22};$

$a = 1,5.$

Ответ: 1,5.

г) $\dfrac{x+1}{9} - \dfrac{x-1}{6} = 2 - \dfrac{x+3}{2}.$

Умножим обе части уравнения на 18:

$18 \cdot \left(\frac{x+1}{9} - \frac{x-1}{6}\right) = 18 \cdot \left(2 - \frac{x+3}{2}\right)$;

$2(x + 1) – 3(x – 1) = 36 – 9(x + 3)$;

$2x + 2 – 3x + 3 = 36 – 9x – 27$;

$–x + 9x = 9 – 5$;

$8x = 4$;

$x = \frac{1}{2}$.

Ответ: 0,5.

1. **№ 622.**

2. **№ 629.**

Решение:

Преобразуем данное выражение:

$2x(x – 6) – 3(x^2 – 4x + 1) = 2x^2 – 12x – 3x^2 + 12x – 3 = – x^2 – 3$.

Очевидно, что при любом значении x значение выражения $–x^2$ будет неположительным, тогда значение выражения $–x^2 – 3$ будет отрицательным при любом значении x.

III. Итоги урока.

– Как выполнить умножение одночлена на одночлен?

– Сформулируйте правило умножения одночлена на многочлен.

– Как решить уравнение, в котором встречаются дроби?

Домашнее задание: № 632; № 634 (б, г, е, з); № 638; № 627.

Урок 60 УМНОЖЕНИЕ ОДНОЧЛЕНА НА МНОГОЧЛЕН

Цели: формировать умение решать задачи с помощью уравнений; закрепить умение выполнять умножение одночлена на многочлен; проверить степень усвоения учащимися изученного материала.

Ход урока

I. Устная работа.

1. Выполните умножение одночленов.

а) $3a^2 \cdot (-2a)$; г) $\frac{1}{2}x^6 \cdot (-4x)$; б) $7b^3 \cdot \frac{1}{7}b^2$; д) $(a^2)^4 \cdot 2a$; в) $-4c \cdot (-2c^5)$; е) $-\frac{1}{3}y \cdot \left(-\frac{1}{2}y^9\right)$.

2. Упростите выражение.

а) $3a\,(4 - a^2)$; в) $2n\left(\frac{1}{2}n^2 - 5\right)$; б) $-x^3\,(x + 2)$; г) $-\frac{1}{5}y^2(5 + 2y)$.

II. Проверочная работа.

Вариант 1

1. Упростите выражение.а) $3p\,(8c + 1) - 8c\,(3p - 5)$; б) $5n^2\,(3n + 1) - 2n\,(5n^2 - 3)$.

2. Решите уравнение.а) $6x - 5\,(3x + 2) = 5\,(x - 1) - 8$; б) $\frac{8x-3}{7} - \frac{3x+1}{10} = 2$.

3. Преобразуйте в многочлен стандартного вида:$-xt\,(x^2t^2 - xt - 3) \cdot p$.

Вариант 2

1. Упростите выражение.а) $5b\,(3a - b) - 3a\,(5b + a)$; б) $a\,(2a^2 - 3n) - n\,(2n^2 + a)$.

2. Решите уравнение.а) $40 - 8\,(11 - 2x) = 3\,(5x - 4)$; б) $\frac{2-x}{5} - \frac{x}{15} = \frac{1}{3}$.

3. Преобразуйте в многочлен стандартного вида:$-ab\,(a^2b - ab^2 - a^3b^3) \cdot p$.

III. Формирование умений и навыков.

1. **№ 642.**

Решение:

Составим таблицу:

	Было	Стало

1-й сарай	$3x$ т	$(3x - 2)$ т
2-й сарай	x т	$(x + 2)$ т

Составим и решим уравнение.

$x + 2 = \frac{5}{7}(3x - 2)$;

$7(x + 2) = 5(3x - 2)$;

$7x + 14 = 15x - 10$;

$-8x = -24$;

$x = 3$.

Значит, во втором сарае было 3 т сена, а в первом 9 т сена.

О т в е т : 9 т, 3 т.

2. **№ 643.**

Решение:

Составим таблицу:

	A	k	t
По плану	x га	50 га/день	$\frac{x}{50}$ дн.
Реально	x га	60 га/день	$\frac{x}{60}$ дн.

Составим и решим уравнение:

$\frac{x}{50} - \frac{x}{60} = 1$;

$300\left(\frac{x}{50} - \frac{x}{60}\right) = 300$;

$6x - 5x = 300$;

$x = 300$.

Значит, площадь луга равна 300 га.

О т в е т : 300 га.

3. **№ 646.**

Решение:

Составим таблицу:

	s	v	t
Велосипедист	x км	12 км/ч	$\frac{x}{12}$ ч
Мотоциклист	$(x + 60)$ км	30 км/ч	$\frac{x+60}{30}$ ч

Составим и решим уравнение:

$\frac{x}{12} = \frac{x+60}{30}$;

$60 \cdot \frac{x}{12} = 60 \cdot \frac{x+60}{30}$;

$5x = 2(x + 60)$;

$5x = 2x + 120$;

$3x = 120$;

$x = 40$.

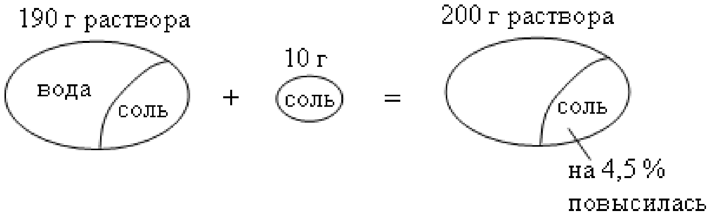
Значит, велосипедист проехал 40 км до того, как его догнал мотоциклист.

О т в е т : 40 км.

4. **№ 648.**

Решение:

Представим наглядно описанную в задаче ситуацию.



Пусть первоначально в растворе было x г соли, то есть её концентрация была равна $\frac{x}{190} \cdot 100\ \% = \frac{10x}{19}\ \%$.

В новом растворе уже имеется $(x + 10)$ г соли, значит, её концентрация стала равна $\frac{x+10}{200} \cdot 100\ \% = \frac{x+10}{2}\ \%$.

По условию концентрация соли в новом растворе повысилась на 4,5 %.

Составим и решим уравнение:

$\frac{x+10}{2} - \frac{10x}{19} = 4{,}5;$

$19(x + 10) - 20x = 38 \cdot 4{,}5;$

$19x + 190 - 20x = 171;$

$-x = -19;$

$x = 19.$

О т в е т : 19 г.

IV. Итоги урока.

– Сформулируйте правило умножения одночлена на многочлен.

– Умножьте одночлен $-3x^4$ на многочлен $2x - 5$.

– Как начать решение уравнения, в котором есть дроби?

– Как узнать концентрацию какого-либо вещества в растворе?

Домашнее задание: № 640; № 644; № 647; № 649.

задание 1

1. Выполните умножение одночленов.

а) $3a^2 \cdot (-2a)$; г) $\frac{1}{2}x^6 \cdot (-4x)$; б) $7b^3 \cdot \frac{1}{7}b^2$; д) $(a^2)^4 \cdot 2a$; в) $-4c \cdot (-2c^5)$; е) $-\frac{1}{3}y \cdot \left(-\frac{1}{2}y^9\right)$.

2. Упростите выражение.

а) $3a\,(4 - a^2)$; в) $2n\left(\frac{1}{2}n^2 - 5\right)$; б) $-x^3\,(x + 2)$; г) $-\frac{1}{5}y^2(5 + 2y)$.

Задание 2

1. Упростите выражение.а) $3p\,(8c + 1) - 8c\,(3p - 5)$; б) $5n^2\,(3n + 1) - 2n\,(5n^2 - 3)$.

в) $5b\,(3a - b) - 3a\,(5b + a)$; г) $a\,(2a^2 - 3n) - n\,(2n^2 + a)$.

2. Решите уравнение.а) $6x - 5\,(3x + 2) = 5\,(x - 1) - 8$; б) $\frac{8x-3}{7} - \frac{3x+1}{10} = 2$.

в) $40 - 8\,(11 - 2x) = 3\,(5x - 4)$; г) $\frac{2-x}{5} - \frac{x}{15} = \frac{1}{3}$.

3. Преобразуйте в многочлен стандартного вида:а) $-xt\,(x^2t^2 - xt - 3) \cdot p$. б) $-ab\,(a^2b - ab^2 - a^3b^3) \cdot p$

3. Выполните умножение.

а) $3x\,(2x^2 - 5)$; в) $5y^4\left(\frac{1}{5}y - 1\right)$; б) $-\frac{1}{2}a^2\,(a + 2)$; г) $-ab\,(a^2 - b)$.

4. Найдите наибольший общий делитель чисел.

а) 10, 15 и 25 в) 8, 12 и 16; б) 6, 9 и 21; г) 12, 18 и 30.

задание 1

1. Выполните умножение одночленов.

а) $3a^2 \cdot (-2a)$; г) $\frac{1}{2}x^6 \cdot (-4x)$; б) $7b^3 \cdot \frac{1}{7}b^2$; д) $(a^2)^4 \cdot 2a$; в) $-4c \cdot (-2c^5)$; е) $-\frac{1}{3}y \cdot \left(-\frac{1}{2}y^9\right)$.

2. Упростите выражение.

а) $3a\,(4 - a^2)$; в) $2n\left(\frac{1}{2}n^2 - 5\right)$; б) $-x^3\,(x + 2)$; г) $-\frac{1}{5}y^2(5 + 2y)$.

Задание 2

1. Упростите выражение.а) $3p\,(8c + 1) - 8c\,(3p - 5)$; б) $5n^2\,(3n + 1) - 2n\,(5n^2 - 3)$.

в) $5b\,(3a - b) - 3a\,(5b + a)$; г) $a\,(2a^2 - 3n) - n\,(2n^2 + a)$.

2. Решите уравнение.а) $6x - 5\,(3x + 2) = 5\,(x - 1) - 8$; б) $\frac{8x-3}{7} - \frac{3x+1}{10} = 2$.

в) $40 - 8\,(11 - 2x) = 3\,(5x - 4)$; г) $\frac{2-x}{5} - \frac{x}{15} = \frac{1}{3}$.

3. Преобразуйте в многочлен стандартного вида:а) $-xt\,(x^2t^2 - xt - 3) \cdot p$. б) $-ab\,(a^2b - ab^2 - a^3b^3) \cdot p$

3. Выполните умножение.

а) $3x\,(2x^2 - 5)$; в) $5y^4\left(\frac{1}{5}y - 1\right)$; б) $-\frac{1}{2}a^2\,(a + 2)$; г) $-ab\,(a^2 - b)$.

4. Найдите наибольший общий делитель чисел.

а) 10, 15 и 25 в) 8, 12 и 16; б) 6, 9 и 21; г) 12, 18 и 30.

Урок 61
ВЫНЕСЕНИЕ ОБЩЕГО МНОЖИТЕЛЯ ЗА СКОБКИ

Цели: ввести понятие разложения многочлена на множитель; изучить способ вынесения общего множителя за скобки и формировать умение его применять.

Ход урока

I. Устная работа.

1. Выполните умножение.

а) $3x\,(2x^2 - 5)$; в) $5y^4\left(\frac{1}{5}y - 1\right)$;

б) $-\frac{1}{2}a^2\,(a + 2)$; г) $-ab\,(a^2 - b)$.

2. Найдите наибольший общий делитель чисел.

а) 10, 15 и 25 в) 8, 12 и 16;

б) 6, 9 и 21; г) 12, 18 и 30.

II. Объяснение нового материала.

Вынесение общего множителя за скобки является обратной задачей к умножению одночлена на многочлен. Поэтому данный материал будет понят учащимися только в том случае, если они хорошо усвоили предыдущую тему.

Объяснение проводится в несколько этапов.

1. Начать лучше с постановки проблемной задачи.

Задача. После умножения некоторого одночлена на некоторый многочлен был получен многочлен $4x^2 - 6x^4$. Какой одночлен на какой многочлен умножали?

$2\,(2x^2 - 3x^4)$, $x\,(4x - 6x^3)$, $2x^2\,(2 - 3x^2)$ и т. п.

Можно рассмотреть ещё несколько подобных задач. Главное, что такие задачи всегда имеют решение и являются обратными к выполнению умножения одночлена на многочлен.

2.Представление многочлена в виде произведения двух или нескольких многочленов называется ***разложением многочлена на множители***.

Данная операция является очень полезной при решении ряда задач, которые впоследствии будут рассмотрены.

3. Вернуться к разложенным на множители многочленам и обратить внимание учащихся, что для задач наиболее целесообразным является нахождение «наибольшего» общего множителя каждого члена много-члена. Поэтому в рассмотренном примере лучше записать следующее равенство:

$4x^2 - 6x^4 = 2x^2\,(2 - 3x^2)$.

Данный способ разложения многочлена на множители называется ***вынесением общего множителя за скобки***.

4. Разобрать несколько примеров вынесения за скобки общего множителя:

а) $8x^2y - 6x$;

б) $3a^4 + 9a^2 - 6a$;

в) пример 1 из учебника.

Сделать **вывод:** при вынесении общего множителя за скобки среди модулей коэффициентов берут их наибольший общий делитель, а переменные, выносимые за скобки, берут с наименьшим показателем.

III. Формирование умений и навыков.

1. **№ 654; № 655** (а, в, д, ж, и); **№ 656** (а, в, д).

В данных заданиях у многочленов общим множителем является либо только число, либо только буква. Необходимо, чтобы учащиеся сначала научились находить такие простые общие множители.

2. **№ 657** (а, в, д, и, л); **№ 659.**

Здесь общие множители находить сложнее. Важно, чтобы учащиеся отыскивали правильно «наибольшие» общие множители.

№ 659.

Решение:

а) $14x + 21y = 7\ (2x + 3y)$;

б) $15a + 10b = 5\ (3a + 2b)$;

в) $8ab - 6ac = 2a\ (4b - 3c)$;

г) $9xa + 9xb = 9x\ (a + b)$;

д) $6ab - 3a = 3a\ (2b - 1)$;

е) $4x - 12x^2 = 4x\ (1 - 3x)$;

ж) $m^4 - m^2 = m^2\ (m^2 - 1)$;

з) $c^3 + c^4 = c^3\ (1 + c)$;

и) $7x - 14x^3 = 7x\ (1 - 2x^2)$;

к) $16y^3 + 12y^2 = 4y^2\ (4y + 3)$;

л) $18ab^3 - 9b^4 = 9b^3\ (2a - b)$;

м) $4x^3y^2 - 6x^2y^3 = 2x^2y^2\ (2x - 3y)$.

IV. Итоги урока.

– Что называется разложением многочлена на множители?
– Какой способ разложения многочлена на множители мы узнали на этом уроке?
– В чём состоит способ вынесения общего множителя за скобки?
– Как отыскивать выносимый за скобки общий множитель?

Домашнее задание: № 655 (б, г, е, з); № 656 (б, г, е); № 657 (б, г, е, з, м); № 658.

Урок 62
ВЫНЕСЕНИЕ ОБЩЕГО МНОЖИТЕЛЯ ЗА СКОБКИ

Цели: продолжить формирование умения выносить за скобки общий множитель; проверить степень усвоения учащимися изученного материала.

Ход урока

I. Устная работа.

Найдите общий множитель членов многочлена.

а) $3a + 6b$; г) $5a^4 - 10a^2$;

б) $x^3 - 2x$; д) $-3a^2c - ac$;

в) $4xy + 6xz$; е) $12x - 16x^2y$.

Если его вынести за скобки, то какое выражение останется?

II. Объяснение нового материала.

Рассмотрим пример 4 из учебника и сделаем соответствующие выводы. После этого учащиеся должны проговорить своими словами, как решаются подобные уравнения.

III. Формирование умений и навыков.

№ 661.

Решение:

г) $3x^2 - 1{,}2x = 0$;

$x\,(3x - 1{,}2) = 0$;

$x = 0$ или $3x - 1{,}2 = 0$;

$3x = 1{,}2$;

$x = 0{,}4$.

Ответ: 0; 0,4.

и) $y^2 + \frac{2}{3}y = 0$;

$y\left(y + \frac{2}{3}\right) = 0$;

$y = 0$ или $y + \frac{2}{3} = 0$;

$y = -\frac{2}{3}$.

Ответ: 0; $-\frac{2}{3}$.

№ 660 (а, г).

Решение:

а) $3{,}28x - x^2 = x\,(3{,}28 - x)$

при $x = 2{,}28$:

$x\,(3{,}28 - x) = 2{,}28\,(3{,}28 - 2{,}28) = 2{,}28 \cdot 1 = 2{,}28$;

г) $-mb - m^2 = -m\,(b + m)$

при $m = 3{,}48$ и $b = 96{,}52$:

$-m\,(b + m) = -3{,}48\,(96{,}52 + 3{,}48) = -3{,}48 \cdot 100 = -348$.

3-я группа

№ 664 (а, г); **№ 666.**

№ 666.

Решение:

а) $x^3 - 3x^2 + x = x\,(x^2 - 3x + 1)$;

б) $m^2 - 2m^3 - m^4 = m^2\,(1 - 2m - m^2)$;

в) $4a^5 - 2a^3 + a = a\,(4a^4 - 2a^2 + 1)$;

г) $6x^2 - 4x^3 + 10x^4 = 2x^2\,(3 - 2x + 5x^2)$;

д) $15a^3 - 9a^2 + 6a = 3a\,(5a^2 - 3a + 2)$;

е) $-3m^2 - 6m^3 + 12m^5 = -3m^2\,(1 + 2m - 4m^3)$.

IV. Проверочная работа.

Вариант 1

1. Разложите на множители многочлен.

а) $5ab + 10a^2$;

б) $6x^2 - 3x^3 - 9x^4$;

в) $6c^2x^3 - 4c^3x^2 + 2c^2x^2$.

2. Решите уравнение.

а) $2x^2 + 4x = 0$;

б) $3x - 5x^2 = 0$.

Вариант 2

1. Разложите на множители многочлен.

а) $7ab - 14a^2$;

б) $3a^2 - 6a^3 + 18a^4$;

в) $4a^3c^2 + 8a^2c^3 - 12a^3c^3$.

2. Решите уравнение.

а) $3x^2 - 12x = 0$;

б) $4x + 7x^2 = 0$.

V. Итоги урока.

– Что называется разложением многочлена на множители?
– В чём состоит способ вынесения общего множителя за скобки?
– Как отыскать выносимый за скобки общий множитель?
– При решении каких заданий пригодится умение выносить за скобки общий множитель?
– Как решаются уравнения с помощью вынесения за скобки общего множителя?

Домашнее задание: № 660 (б, в); № 662; 664 (б, в); № 667.

Вариант 1

1. Разложите на множители многочлен.

а) $5ab + 10a^2$;

б) $6x^2 - 3x^3 - 9x^4$;

в) $6c^2x^3 - 4c^3x^2 + 2c^2x^2$.

2. Решите уравнение.

а) $2x^2 + 4x = 0$;

б) $3x - 5x^2 = 0$.

В а р и а н т 2

1. Разложите на множители многочлен.

а) $7ab - 14a^2$;

б) $3a^2 - 6a^3 + 18a^4$;

в) $4a^3c^2 + 8a^2c^3 - 12a^3c^3$.

2. Решите уравнение.

а) $3x^2 - 12x = 0$;

б) $4x + 7x^2 = 0$.

В а р и а н т 1

1. Разложите на множители многочлен.

а) $5ab + 10a^2$;

б) $6x^2 - 3x^3 - 9x^4$;

в) $6c^2x^3 - 4c^3x^2 + 2c^2x^2$.

2. Решите уравнение.

а) $2x^2 + 4x = 0$;

б) $3x - 5x^2 = 0$.

В а р и а н т 2

1. Разложите на множители многочлен.

а) $7ab - 14a^2$;

б) $3a^2 - 6a^3 + 18a^4$;

в) $4a^3c^2 + 8a^2c^3 - 12a^3c^3$.

2. Решите уравнение.

а) $3x^2 - 12x = 0$;

б) $4x + 7x^2 = 0$.

В а р и а н т 1

1. Разложите на множители многочлен.

а) $5ab + 10a^2$;

б) $6x^2 - 3x^3 - 9x^4$;

в) $6c^2x^3 - 4c^3x^2 + 2c^2x^2$.

2. Решите уравнение.

а) $2x^2 + 4x = 0$;

б) $3x - 5x^2 = 0$.

В а р и а н т 1

1. Разложите на множители многочлен.

а) $5ab + 10a^2$;

б) $6x^2 - 3x^3 - 9x^4$;

в) $6c^2x^3 - 4c^3x^2 + 2c^2x^2$.

2. Решите уравнение.

а) $2x^2 + 4x = 0$;

б) $3x - 5x^2 = 0$.

В а р и а н т 2

1. Разложите на множители многочлен.

а) $7ab - 14a^2$;

б) $3a^2 - 6a^3 + 18a^4$;

в) $4a^3c^2 + 8a^2c^3 - 12a^3c^3$.

2. Решите уравнение.

а) $3x^2 - 12x = 0$;

б) $4x + 7x^2 = 0$.

В а р и а н т 2

1. Разложите на множители многочлен.

а) $7ab - 14a^2$;

б) $3a^2 - 6a^3 + 18a^4$;

в) $4a^3c^2 + 8a^2c^3 - 12a^3c^3$.

2. Решите уравнение.

а) $3x^2 - 12x = 0$;

б) $4x + 7x^2 = 0$.

В а р и а н т 1

1. Разложите на множители многочлен.

а) $5ab + 10a^2$;

б) $6x^2 - 3x^3 - 9x^4$;

в) $6c^2x^3 - 4c^3x^2 + 2c^2x^2$.

2. Решите уравнение.

а) $2x^2 + 4x = 0$;

б) $3x - 5x^2 = 0$.

В а р и а н т 2

1. Разложите на множители многочлен.

а) $7ab - 14a^2$;

б) $3a^2 - 6a^3 + 18a^4$;

в) $4a^3c^2 + 8a^2c^3 - 12a^3c^3$.

2. Решите уравнение.

а) $3x^2 - 12x = 0$;

б) $4x + 7x^2 = 0$.

В а р и а н т 1

1. Разложите на множители многочлен.

а) $5ab + 10a^2$;

б) $6x^2 - 3x^3 - 9x^4$;

в) $6c^2x^3 - 4c^3x^2 + 2c^2x^2$.

2. Решите уравнение.

а) $2x^2 + 4x = 0$;

б) $3x - 5x^2 = 0$.

В а р и а н т 2

1. Разложите на множители многочлен.

а) $7ab - 14a^2$;

б) $3a^2 - 6a^3 + 18a^4$;

в) $4a^3c^2 + 8a^2c^3 - 12a^3c^3$.

2. Решите уравнение.

а) $3x^2 - 12x = 0$;

б) $4x + 7x^2 = 0$.

Урок 63
ВЫНЕСЕНИЕ ОБЩЕГО МНОЖИТЕЛЯ ЗА СКОБКИ

Цели: закрепить умение выносить за скобки общий множитель; рассмотреть, как используется это умение при решении вопроса о делимости и кратности чисел; формировать умение выносить за скобки двучлен.

Ход урока

I. Устная работа.

1. Вынесите за скобки общий множитель.

а) $5ab + 5ac$; в) $a^3 + a^5$; д) $6x^2 - 9x^4$;

б) $x^2 - xy$; г) $n^2m + nm^2$; е) $8p^3 - 12p$.

2. Найдите корни уравнения:

а) $(x + 1)(x - 1) = 0$; в) $x^2 - 2x = 0$;

б) $(x - 3)(x + 2) = 0$; в) $x^2 + 4x = 0$.

II. Формирование умений и навыков.

1. **№ 663** (а, в).

Решение:

а) Вынесем в сумме $16^5 + 16^4$ за скобки общий множитель:

$16^5 + 16^4 = 16^4(16 + 1) = 16^4 \cdot 17$.

Так как в произведении $16^4 \cdot 17$ встречается множитель 17, то данное произведение кратно 17.

в) Преобразуем выражение и вынесем за скобки общий множитель:

$36^5 - 6^9 = (6^2)^5 - 6^9 = 6^{10} - 6^9 = 6^9(6 - 1) = 6^9 \cdot 5 = 6^8 \cdot 30$.

Очевидно, что полученное произведение кратно 30.

2. **№ 665** (а, в).

а) Вынесем за скобки общий множитель:

$7^8 - 7^7 + 7^6 = 7^6(7^2 - 7 + 1) = 7^6 \cdot 43$.

Так как один из множителей полученного произведения делится на 43, то и всё произведение делится на 43.

в) Преобразуем выражение и вынесем за скобки общий множитель:

$27^4 - 9^5 + 3^9 = (3^3)^4 - (3^2)^5 + 3^9 = 3^{12} - 3^{10} + 3^9 = 3^9(3^3 - 3 + 1) = 3^9 \cdot 25$.

Так как один из множителей полученного произведения делится на 25, то и все произведение делится на 25.

№ 668.

Решение:

а) $3a^3 - 15a^2b + 5ab^2 = a\ (3a^2 - 15ab + 5ab^2)$;

б) $20x^4 - 25x^2y^2 - 10x^3 = 5x^2(4x^2 - 5y^2 - 2x)$;

в) $-6am^2 + 9m^3 - 12m^4 = -3m^2(2a - 3m + 4m^2)$;

г) $12a^2b - 18ab^2 - 30ab^3 = 6ab(2a - 3b - 5b^2)$;

д) $4ax^3 + 8a^2x^2 - 12a^3x = 4ax(x^2 + 2ax - 3a^2)$;

е) $-3x^4y^2 - 6x^2y^2 + 9x^2y^4 = -3x^2y^2(x^2 + 2 - 3y^2)$.

1. **№ 670.**

Решение:

б) $y\ (a - b) - (a - b) = (a - b)\ (y - 1)$;

г) $9\ (p-1) + (p-1)^2 = (p-1)(9 + p - 1) = (p-1)(p+8)$;

д) $-3b\ (b-2) + 7(b-2)^2 = (b-2)(-3b + 7(b-2)) =$
$= (b - 2)\ (-3b + 7b - 14) = (b - 2)\ (4b - 14)$.

2. **№ 671.**

Решение:

б) $x\ (y - 5) - y\ (5 - y) = x\ (y - 5) + y\ (y - 5) = (y - 5)\ (x + y)$;

г) $(x-y)^2 - a(y-x) = (x-y)^2 + a(x-y) = (x-y)(x-y-a)$;

е) $2(3-b) + 5(b-3)^2 = 2(3-b) + 5(3-b)^2 = (3 - b)\ (2 + 5\ (3 - b)) =$
$= (3 - b)\ (2 + 15 - 5b) = (3 - b)\ (17 - 5b)$.

III. Итоги урока.

– Что называется многочленом? Стандартным видом многочлена?

– Сформулируйте правило сложения и вычитания многочленов.

– Как умножить одночлен на многочлен?

– Какое преобразование называется разложением многочлена на множители?

– В чём состоит способ вынесения общего множителя за скобки?

– Какой общий множитель имеют слагаемые суммы $3x\ (a - 3) + 2\ (3 - a)^2$?

Домашнее задание: № 663 (б, г); № 665 (б, г); № 669; № 672.

Урок 63
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 5 «СУММА И РАЗНОСТЬ МНОГОЧЛЕНОВ. ПРОИЗВЕДЕНИЕ МНОГОЧЛЕНОВ»

Вариант 1

1. Выполните действия.

а) $(3a - 4ax + 2) - (11a - 14ax)$;

б) $3y^2 (y^3 + 1)$.

2. Вынесите общий множитель за скобки.

а) $10ab - 15b^2$; б) $18a^3 + 6a^2$.

3. Решите уравнение $9x - 6 (x - 1) = 5 (x + 2)$.

4. Пассажирский поезд за 4 ч прошёл такое же расстояние, какое товарный за 6 ч. Найдите скорость пассажирского поезда, если известно, что скорость товарного на 20 км/ч меньше.

5. Решите уравнение $\frac{3x-1}{6} - \frac{x}{3} = \frac{5-x}{9}$.

6. Упростите выражение $2a (a + b - c) - 2b (a - b - c) + 2c (a - b + c)$.

Вариант 2

1. Выполните действия.

а) $(2a^2 - 3a + 1) - (7a^2 - 5a)$;

б) $3x\,(4x^2 - x)$.

2. Вынесите общий множитель за скобки.

а) $2xy - 3xy^2$; б) $8b^4 + 2b^3$.

3. Решите уравнение $7 - 4\,(3x - 1) = 5\,(1 - 2x)$.

4. В трех шестых классах 91 ученик. В 6 «А» на 2 ученика меньше, чем в 6 «Б», а в 6 «В» на 3 ученика больше, чем в 6 «Б». Сколько учащихся в каждом классе?

5. Решите уравнение $\dfrac{x-1}{5} = \dfrac{5-x}{2} + \dfrac{3x}{4}$.

6. Упростите выражение $3x\,(x + y + c) - 3y\,(x - y - c) - 3c\,(x + y - c)$.

Вариант 3

1. Выполните действия.

а) $(12ab - 5a) - (ab + 6a)$;

б) $5x\,(3x^2 - 2x - 4)$.

2. Вынесите общий множитель за скобки.

а) $3x^2 + 9xy$; б) $10x^5 - 5x$.

3. Решите уравнение $4\,(x + 1) = 15x - 7\,(2x + 5)$.

4. Ученик за 8 ч работы сделал столько же деталей, сколько мастер за 5 ч. Сколько деталей в час изготовил ученик, если известно, что мастер изготовлял в час на 6 деталей больше, чем ученик?

5. Решите уравнение $\frac{2x}{3}-\frac{2x+1}{6}=\frac{3x-5}{4}$.

6. Упростите выражение $4x(a+x+y)+4a(a-x-y)-4y(x-a-y)$.

Вариант 4

1. Выполните действия.

а) $(4y^3+15y)-(17y-y^3)$;

б) $2a(3a-b+4)$.

2. Вынесите общий множитель за скобки.

а) $2ab-ab^2$; б) $2x^2+4x^6$.

3. Решите уравнение $5(x-3)=14-2(7-2x)$.

4. В трёх корзинах 56 кг яблок. Во второй корзине на 12 кг яблок больше, чем в первой, а в третьей – в 2 раза больше, чем в первой. Сколько килограммов яблок в каждой корзине?

5. Решите уравнение $\frac{3-x}{3}=\frac{x+1}{2}-\frac{5x}{4}$.

6. Упростите выражение $6a(a-x+c)+6x(a+x-c)-6c(a-x-c)$.

Решение заданий контрольной работы

Вариант 1

1. а) $(3a-4ax+2)-(11a-14ax)=3a-4ax+2-11a+14ax=$
$=10ax-8a+2$;

б) $3y^2(y^3+1)=3y^5+3y^2$.

2. а) $10ab-15b^2=5b(2a-3b)$;

б) $18a^3+6a^2=6a^2(3a+1)$.

3. $9x-6(x-1)=5(x+2)$;
$9x-6x+6=5x+10$;
$3x-5x=10-6$;
$-2x=4$;
$x=-2$.

Ответ: –2.

4. Составим таблицу:

	s	v	t
Пассажирский поезд	$4x$ км	x км/ч	4 ч
Товарный поезд	$6(x-20)$ км	$(x-20)$ км/ч	6 ч

Известно, что поезда прошли одинаковое расстояние. Получим уравнение:
$4x=6(x-20)$;

$4x = 6x - 120;$
$-2x = -120;$
$x = 60.$

Ответ: 60 км/ч.

5. $\frac{3x-1}{6} - \frac{x}{3} = \frac{5-x}{9}$.

Умножим обе части уравнения на 18:

$18 \cdot \left(\frac{3x-1}{6} - \frac{x}{3}\right) = 18 \cdot \frac{5-x}{9}$;

$3(3x - 1) - 6x = 2(5 - x);$
$9x - 3 - 6x = 10 - 2x;$
$3x + 2x = 10 + 3;$
$5x = 13;$
$x = \frac{13}{5};$
$x = 2,6.$

Ответ: 2,6.

6. $2a(a+b-c) - 2b(a-b-c) + 2c(a-b+c) = 2a^2 + 2ab -$
$-2ac - 2ab + 2b^2 + 2bc + 2ac - 2bc + 2c^2 = 2a^2 + 2b^2 + 2c^2.$

Вариант 2

1. а) $(2a^2 - 3a + 1) - (7a^2 - 5a) = 2a^2 - 3a + 1 - 7a^2 + 5a = -5a^2 + 2a + 1;$
   б) $3x(4x^2 - x) = 12x^3 - 3x^2.$
2. а) $2xy - 3xy^2 = xy(2 - 3y);$
   б) $8b^4 + 2b^3 = 2b^3(4b + 1).$
3. $7 - 4(3x - 1) = 5(1 - 2x);$
   $7 - 12x + 4 = 5 - 10x;$
   $-12x + 10x = 5 - 11;$
   $-2x = -6;$
   $x = 3.$

Ответ: 3.

4. Пусть в 6 «Б» классе всего x учеников. Тогда в 6 «А» $(x - 2)$ ученика, а в 6 «В» $(x + 3)$ ученика.

По условию всего в трех классах 91 ученик. Составим и решим уравнение.

$x + (x - 2) + (x + 3) = 91;$
$x + x - 2 + x + 3 = 91;$
$3x = 90;$

$x = 30$.

Значит, в 6 «Б» классе 30 учеников. Тогда в 6 «А» 28 учеников, а в 6 «В» 33 ученика.

Ответ: 28, 30 и 33 ученика.

5. $\frac{x-1}{5} = \frac{5-x}{2} + \frac{3x}{4}$.

Умножим обе части уравнения на 20.

$20 \cdot \frac{x-1}{5} = 20 \cdot \left(\frac{5-x}{2} + \frac{3x}{4}\right)$;

$4(x-1) = 10(5-x) + 15x$;
$4x - 4 = 50 - 10x + 15x$;
$4x - 5x = 50 + 4$;
$-x = 54$;
$x = -54$.

Ответ: –54.

6. $3x(x+y+c) - 3y(x-y-c) - 3c(x+y-c) = 3x^2 + 3xy +$
$+ 3xc - 3xy + 3y^2 + 3yc - 3xc - 3yc + 3c^2 = 3x^2 + 3y^2 + 3c^2$.

Вариант 3

1. а) $(12ab - 5a) - (ab + 6a) = 12ab - 5a - ab - 6a = 11ab - 11a$;
   б) $5x(3x^2 - 2x - 4) = 15x^3 - 10x^2 - 20x$.
2. а) $3x^2 + 9xy = 3x(x + 3y)$;
   б) $10x^5 - 5x = 5x(2x^4 - 1)$.
3. $4(x+1) = 15x - 7(2x+5)$;
   $4x + 4 = 15x - 14x - 35$;
   $4x - x = -35 - 4$;
   $3x = -39$;
   $x = -13$.

Ответ: –13.

4. Составим таблицу:

	A	k	t
Ученик	$8x$ дет.	x дет./ч	8 ч
Мастер	$5(x+6)$ дет.	$(x+6)$ дет./ч	5 ч

По условию мастер и ученик изготовили одинаковое количество деталей. Получим уравнение:

$8x = 5(x+6)$;
$8x = 5x + 30$;

$3x = 30;$
$x = 10.$

Ответ: 10 деталей.

5. $\frac{2x}{3} - \frac{2x+1}{6} = \frac{3x-5}{4}$.

Умножим обе части уравнения на 12:

$12\left(\frac{2x}{3} - \frac{2x+1}{6}\right) = 12 \cdot \frac{3x-5}{4};$

$8x – 2 (2x + 1) = 3 (3x – 5);$
$8x – 4x – 2 = 9x – 15;$
$4x – 9x = – 15 + 2;$
$–5x = –13;$
$x = \frac{13}{5}$.
$x = 2{,}6$

Ответ: 2,6.

6. $4x(a+x+y) + 4a(a-x-y) - 4y(x-a-y) = 4ax + 4x^2 +$
$+ 4xy + 4a^2 – 4ax – 4ay – 4xy + 4ay + 4y^2 = 4x^2 + 4a^2 + 4y^2.$

Вариант 4

1. а) $(4y^3 + 15y) – (17y – y^3) = 4y^3 + 15y – 17y + y^3 = 5y^3 – 2y;$
   б) $2a (3a – b + 4) = 6a^2 – 2ab + 8a.$
2. а) $2ab – ab^2 = ab (2 – b);$
   б) $2x^2 + 4x^6 = 2x^2 (1 + 2x^4).$
3. $5 (x – 3) = 14 – 2 (7 – 2x);$
   $5x – 15 = 14 – 14 + 4x;$
   $5x – 4x = 15;$
   $x = 15.$

Ответ: 15.

4. Пусть в первой корзине x кг яблок. Тогда во второй корзине $(x + 12)$ кг яблок, а в третьей $2x$ кг яблок.

По условию всего в трёх корзинах 56 кг яблок. Составим и решим уравнение:

$x + x + 12 + 2x = 56;$
$4x = 44;$
$x = 11.$

Значит, в первой корзине 11 кг яблок. Тогда во второй корзине 23 кг яблок, а в третьей – 22 кг яблок.

О т в е т : 11, 23 и 22 кг яблок.

5. $\frac{3-x}{3}=\frac{x+1}{2}-\frac{5x}{4}$.

Умножим обе части уравнения на 12:

$12 \cdot \frac{3-x}{3}=12 \cdot \left(\frac{x+1}{2}-\frac{5x}{4}\right)$;

$4(3-x)=6(x+1)-15x$;

$12-4x=6x+6-15x$;

$-4x+9x=6-12$;

$5x=-6$;

$x=-\frac{6}{5}$;

$x=-1{,}2$.

О т в е т : –1,2.

6. $6a(a-x+c)+6x(a+x-c)-6c(a-x-c)=6a^2-6ax+$

$+6ac+6ax+6x^2-6cx-6ac+6cx+6c^2=6a^2+6x^2+6c^2$.

В а р и а н т 1

1. Выполните действия. а) $(3a - 4ax + 2) - (11a - 14ax)$; б) $3y^2 (y^3 + 1)$.

2. Вынесите общий множитель за скобки. а) $10ab - 15b^2$; б) $18a^3 + 6a^2$.

3. Решите уравнение $9x - 6 (x - 1) = 5 (x + 2)$.

4. Пассажирский поезд за 4 ч прошёл такое же расстояние, какое товарный за 6 ч. Найдите скорость пассажирского поезда, если известно, что скорость товарного на 20 км/ч меньше.

5. Решите уравнение $\frac{3x-1}{6} - \frac{x}{3} = \frac{5-x}{9}$.

6. Упростите выражение $2a (a + b - c) - 2b (a - b - c) + 2c (a - b + c)$.

В а р и а н т 2

1. Выполните действия. а) $(2a^2 - 3a + 1) - (7a^2 - 5a)$; б) $3x (4x^2 - x)$.

2. Вынесите общий множитель за скобки. а) $2xy - 3xy^2$; б) $8b^4 + 2b^3$.

3. Решите уравнение $7 - 4 (3x - 1) = 5 (1-2x)$.

4. В трех шестых классах 91 ученик. В 6 «А» на 2 ученика меньше, чем в 6 «Б», а в 6 «В» на 3 ученика больше, чем в 6 «Б». Сколько учащихся в каждом классе?

5. Решите уравнение $\frac{x-1}{5} = \frac{5-x}{2} + \frac{3x}{4}$.

6. Упростите выражение $3x (x + y + c) - 3y (x - y - c) - 3c (x + y - c)$.

В а р и а н т 1

1. Выполните действия. а) $(3a – 4ax + 2) – (11a – 14ax)$; б) $3y^2 (y^3 + 1)$.

2. Вынесите общий множитель за скобки. а) $10ab – 15b^2$; б) $18a^3 + 6a^2$.

3. Решите уравнение $9x – 6 (x – 1) = 5 (x + 2)$.

4. Пассажирский поезд за 4 ч прошёл такое же расстояние, какое товарный за 6 ч. Найдите скорость пассажирского поезда, если известно, что скорость товарного на 20 км/ч меньше.

5. Решите уравнение $\frac{3x-1}{6}-\frac{x}{3}=\frac{5-x}{9}$.

6. Упростите выражение $2a (a + b – c) – 2b (a – b – c) + 2c (a – b + c)$.

Вариант 2

1. Выполните действия. а) $(2a^2 – 3a + 1) – (7a^2 – 5a)$; б) $3x (4x^2 – x)$.

2. Вынесите общий множитель за скобки. а) $2xy – 3xy^2$; б) $8b^4 + 2b^3$.

3. Решите уравнение $7 – 4 (3x – 1) = 5 (1–2x)$.

4. В трех шестых классах 91 ученик. В 6 «А» на 2 ученика меньше, чем в 6 «Б», а в 6 «В» на 3 ученика больше, чем в 6 «Б». Сколько учащихся в каждом классе?

5. Решите уравнение $\frac{x-1}{5}=\frac{5-x}{2}+\frac{3x}{4}$.

6. Упростите выражение $3x (x + y + c) – 3y (x – y – c) – 3c (x + y – c)$.

Урок №65

УМНОЖЕНИЕ МНОГОЧЛЕНА НА МНОГОЧЛЕН

Цели: вывести правило умножения многочлена на многочлен и формировать умение применять это правило.

Ход урока

I. Организационный момент

Устная работа.

Выполните умножение.

а) $a (x – y)$; б) $\frac{1}{3}p (3 – q)$; в) $–2x (x – 4)$;

г) $4y\left(y^3+\frac{1}{4}\right)$; д) $-\frac{1}{2}c^2 (c^3 + 2)$; е) $–5x (3x^2 – 4)$;

ж) $2a^4\left(a^3-\frac{1}{2}\right)$;   з) $-q^7(q^3-q^5)$.

II. Объяснение нового материала.

Объяснение проводится в несколько э т а п о в согласно материалу учебника.

1. Вывести правило умножения многочлена на многочлен и наглядно представить его на д о с к е:

$(a+b)(c+d)=ac+ad+bc+bd$.

2. Сформулировать полученное правило, попросить нескольких учащихся повторить его.

3. Разобрать примеры применения правила.

П р и м е р 1.

$(x+2)(y+3)=xy+3x+2y+6$.

П р и м е р 2.

$(a-b)(c+4)=ac+4a-bc-4b$.

П р и м е р 3.

$(n-1)(m-3)=nm-3n-m+3$.

III. Формирование умений и навыков.

1. **№ 677, № 678.**

2. **№ 680.**

Решение:

а) $(x^2+y)(x+y^2)=x^3+x^2y^2+xy+y^3$;

б) $(m^2-n)(m^2+2n^2)=m^4+2m^2n^2-m^2n-2n^3$;

в) $(4a^2+b^2)(3a^2-b^2)=12a^4-4a^2b^2+3a^2b^2-b^4=12a^4-a^2b^2-b^4$;

г) $(5x^2 - 4x)(x + 1) = 5x^3 + 5x^2 - 4x^2 - 4x = 5x^3 + x^2 - 4x$;

д) $(a - 2)(4a^3 - 3a^2) = 4a^4 - 3a^3 - 8a^3 + 6a^2 = 4a^4 - 11a^3 + 6a^2$

е) $(7p^2 - 2p)(8p - 5) = 56p^3 - 35p^2 - 16p^2 + 10p =$ $56p^3 - 51p^2 + 10p$.

3. **№ 682** (а, в).

Решение:

а) $(x + 10)^2 = (x + 10)(x + 10) = x^2 + 10x + 10x + 100 = x^2 + 20x + 100$;

в) $(3a - 1)^2 = (3a - 1)(3a - 1) = 9a^2 - 3a - 3a - 1 = 9a^2 - 6a + 1$.

IV. Итоги урока.

– Как умножить одночлен на многочлен?

– Сформулируйте правило умножения многочлена на многочлен.

– Какие знаки будут иметь слагаемые, полученные при умножении многочленов: а) $(x + y)(a - b)$; б) $(n - m)(p - q)$?

Домашнее задание: № 679; № 681; № 682 (б, г).

Урок №66
УМНОЖЕНИЕ МНОГОЧЛЕНА НА МНОГОЧЛЕН

Цели: продолжить формирование умения умножать многочлены; проверить уровень усвоения изучаемого материала.

Ход урока

I. Устная работа.

1. Выполните умножение.

а) $3x^2 \cdot 4x^3$; в) $-0{,}4a^2 \cdot (-2a^4)$; д) $-5y^2 (2y - 3)$;

б) $-12y \cdot \frac{1}{4} y^5$; г) $\frac{1}{3} x (3x^2 + 1)$; е) $2p^5 \left(p - \frac{1}{2}\right)$.

2. Сколько слагаемых получится со знаком «плюс» (+) и сколько со знаком «минус» (–) при умножении следующих многочленов:

а) $(2 + a)(x + 4)$; в) $(c – 8)(1 – d)$;

б) $(y – 4)(a^2 + 5)$; г) $(–a – 3)(b – 2)$?

II. Формирование умений и навыков.

Рассмотреть примеры 1 и 2 из учебника.

1. **№ 683** (а, в, д, ж).

Решение:

а) $(x^2 + xy - y^2)(x + y) = x^3 + x^2y + x^2y + xy^2 - xy^2 - y^3 = x^3 + 2x^2y - y^3$;

в) $(a + x)(a^2 - ax - x^2) = a^3 - a^2x - ax^2 + a^2x - ax^2 - x^3 = a^3 - 2ax^2 - x^3$;

д) $(a^2 - 2a + 3)(a - 4) = a^3 - 4a^2 - 2a^2 + 8a + 3a - 12 = a^3 - 6a^2 + 11a - 12$;

ж) $(2 - 2x + x^2)(x + 5) = 2x + 10 - 2x^2 - 10x + x^3 + 5x^2 = x^3 + 3x^2 - 8x + 10$.

2. Представьте в виде многочлена.

а) $x^2(x + 3)(x – 2)$;

б) $–2y^3(y – 1)(y + 4)$;

в) $(a + 1)(a – 2)(a + 5)$.

Решение:

а) $x^2(x+3)(x-2) = (x^3 + 3x^2)(x-2) = x^4 - 2x^3 + 3x^3 - 6x^2 = x^4 + x^3 - 6x^2$.

б) $-2y^3(y-1)(y+4) = (2y^3 - 2y^4)(y+4) = 2y^4 + 8y^3 - 8y^5 - 8y^4 = -8y^5 - 6y^4 + 8y^3$;

в) $(a + 1)(a - 2)(a + 5) = (a^2 - 2a + a - 2)(a + 5) = (a^2 - a - 2)(a + 5) = a^3 + 5a^2 - a^2 - 5a - 2a - 10 = a^3 + 4a^2 - 7a - 10$.

3. **№ 687** (а, в, д).

Решение:

в) $x^3 - (x^2 - 3x)(x + 3) = x^3 - (x^3 + 3x^2 - 3x^2 - 9x) = x^3 - x^3 + 9x = 9x$;

д) $(a - b)(a + 2) - (a + b)(a - 2) = a^2 + 2a - ab - 2b - (a^2 - 2a + ab - 2b) = a^2 + 2a - ab - 2b - a^2 + 2a - ab + 2b = 4a - 2ab$.

4. **№ 689.**

Решение:

Согласно условию запишем выражение $ac - bd$:

$$(3x - 1)(2x + 4) - (x + 1)(6x - 5) = 6x^2 + 12x - 2x - 4 -$$

$$-(6x^2 - 5x + 6x - 5) = 6x^2 + 10x - 4 - 6x^2 - x + 5 = 9x + 1.$$

III. Проверочная работа.

Вариант 1

1. Выполните умножение.

а) $(a + 3)(b - 7)$;

б) $(3x^2 - 1)(2x + 1)$;

в) $(x + 2)(x^2 - x - 3)$;

г) $-4(y - 1)(y + 5)$.

2. Упростите выражение.

$8p - (3p + 8)(2p - 5)$.

Вариант 2

1. Выполните умножение

а) $(x + 4)(y - 5)$;

б) $(5y^2 + 1)(3y - 2)$;

в) $(a - 3)(a^2 + a - 2)$;

г) $-3(x + 4)(x - 1)$.

2. Упростите выражение

$5y^2 - (3y - 1)(5y - 2)$.

IV. Итоги урока.

– Сформулируйте правило умножения многочлена на многочлен.

– Как перемножить три многочлена?

– Сколько слагаемых получится при умножении многочлена, содержащего m членов, на многочлен, содержащий n членов?

Домашнее задание: № 684; № 685; № 686; № 687 (б, г).

Урок № 68
РАЗЛОЖЕНИЕ МНОГОЧЛЕНА НА МНОЖИТЕЛИ СПОСОБОМ ГРУППИРОВКИ

Цели: познакомить учащихся со способом группировки разложения многочлена на множители; формировать умение применять этот способ.

Ход урока

I. Устная работа.

1. Вычислите.а) $(–0,1)^2 + (–0,2)^2$; в) $– (0,1 – 0,2)^2$; д) $\left(-2\frac{1}{4}\right)^2$;

б) $(–0,1 – 0,2)^2$; г) $\left(1\frac{2}{3}\right)^3$; е) $\left(-1\frac{1}{5}\right)^3$.

2. Разложите многочлен на множители.

а) $ab – a^2b$; в) $6y^5 – 9y^2$; д) $3 (a – b) – x (a – b)$;

б) $2x^3 + 4x$; г) $n^2m^3 + n^3m$; е) $(y + 2)^2 – x (y + 2)$.

II. Объяснение нового материала.

	$(b + 3) (a – 2)$		$ab – 2b + 3a – 6$
1-й шаг.	$b (a – 2) + 3(a – 2)$	1-й шаг.	$(ab – 2b) + (3a – 6)$
2-й шаг.	$(ab – 2b) + (3a – 6)$	2-й шаг.	$b (a – 2) + 3(a – 2)$
3-й шаг.	$ab – 2b + 3a – 6$	3-й шаг.	$(a – 2) (b + 3)$

Затем можно рассмотреть пример 2 из учебника.

1) $xy + 4x – 2y – 8 = (xy + 4x) – (2y + 8) = x (y + 4) – 2 (y + 4) = (y + 4) (x – 2)$.

2) $xy + 4x – 2y – 8 = (xy – 2y) + (4x – 8) = y (x – 2) + 4 (x – 2) = (x – 2) (y + 4)$.

3) $xy + 4x - 2y - 8 = (xy - 8) + (4x - 2y)$ – не даёт результата.

III. Формирование умений и навыков.

1. **№ 708, № 709.**

2. **№ 711** (а, в, д, з).

Решение:

а) $x^3 + x^2 + x + 1 = (x^3 + x^2) + (x + 1) = x^2 (x + 1) + (x + 1) = (x + 1) (x^2 + 1)$.

в) $a^4 + 2a^3 - a - 2 = (a^4 + 2a^3) - (a + 2) = a^3 (a + 2) - (a + 2) = (a + 2) (a^3 - 1)$.

д) $a^2 - ab - 8a + 8b = (a^2 - ab) - (8a - 8b) = a (a - b) - 8 (a - b) = (a - b) (a - 8)$.

з) $kn - mn - n^2 + mk = (kn + mk) - (mn + n^2) = k (n + m) - n (m + n) = (m + n) (k - n)$.

IV. Итоги урока.

Домашнее задание: № 710; № 711 (б, г, е); № 712.

Урок №69
РАЗЛОЖЕНИЕ МНОГОЧЛЕНА НА МНОЖИТЕЛИ СПОСОБОМ ГРУППИРОВКИ

Цели: продолжить формирование умения применять способ группировки при разложении многочлена на множители; проверить уровень усвоения материала.

Ход урока

I. Проверочная работа.

Вариант 1

1. Вынесите за скобки общий множитель.

а) $a (b + c) + p (b + c)$; в) $3 (x - 2) + y (2 - x)^2$.

б) $7 (x - c) + (c - x) xc$;

2. Разложите многочлен на множители (проверьте полученный результат умножением).

а) $ax + bx + ac + bc$; в) $2x^2 - 3x + 4ax - 6a$.

б) $6x + 7y + 42 + xy$;

В а р и а н т 2

1. Вынесите за скобки общий множитель.

а) $a(x + c) - b(x + c)$;

б) $9(a - b) - (b - a)ab$;

в) $2(x - 7) - p(7 - x)^2$.

2. Разложите многочлен на множители (проверьте полученный результат умножением).

а) $ax - ay + bx - by$;

б) $2x + 7y + 14 + xy$;

в) $ay - 12bx + 3ax - 4by$.

II. Формирование умений и навыков.

Все задания можно разбить на две группы. В 1-ю г р у п п у войдут задания на применение способа группировки при доказательстве тождеств и нахождении значений выражений. А во 2-ю г р у п п у войдут сложные задания, в которых нужно разложить на множители многочлены способом группировки.

1-я г р у п п а

1. **№ 713.**

Важно, чтобы учащиеся поняли, что непосредственная подстановка данных значений переменных приведет к громоздким вычислениям.

Решение:

а) $p^2q^2 + pq - q^3 - p^3 = (p^2q^2 - q^3) + (pq - p^3) = q^2(p^2 - q) + p(q - p^2) = q^2(p^2 - q) - p(p^2 - q) = (p^2 - q)(q^2 - p)$.

При $p = 0{,}5$ и $q = -0{,}5$:

$(p^2 - q)(q^2 - p) = (0{,}25 + 0{,}5)(0{,}25 - 0{,}5) = 0{,}75 \cdot (-0{,}25) = -\frac{3}{4} \cdot \frac{1}{4} = -\frac{3}{16}$.

б) $3x^3 - 2y^3 - 6x^2y^2 + xy = (3x^3 - 6x^2y^2) - (2y^3 - xy) = 3x^2(x - 2y^2) - y(2y^2 - x) = 3x^2(x - 2y^2) + y(x - 2y^2) = (x - 2y^2)(3x^2 + y)$.

При $x = \frac{2}{3}$ и $y = \frac{1}{2}$:

$(x - 2y^2)(3x^2 + y) = \left(\frac{2}{3} - 2 \cdot \frac{1}{4}\right)\left(3 \cdot \frac{4}{9} + \frac{1}{2}\right) = \left(\frac{2}{3} - \frac{1}{2}\right)\left(\frac{4}{3} + \frac{1}{2}\right) =$

$= \frac{1}{6} \cdot \frac{11}{6} = \frac{11}{36}.$

2. **№ 715.**

Заметим, что, исходя из логики доказательства тождеств, можно преобразовать левую часть равенства в правую (для этого многочлен нужно разложить на множители), а можно преобразовать правую часть в левую (для этого нужно перемножить двучлены).

2-я группа

1. **№ 716.**

До этого учащиеся использовали способ группировки для разложения на множители многочленов, состоящих из четырёх членов. Нужно обратить внимание учащихся, что это самый распространенный случай применения данного способа. Но иногда способ группировки может быть использован при разложении на множители многочленов с другим количеством членов.

Решение:

а) $ac^2 - ad + c^3 - cd - bc^2 + bd = (ac^2 + c^3 - bc^2) + (bd - ad - cd) =$

$= c^2(a + c - b) + d(b - a - c) = c^2(a + c - b) - d(a + c - b) =$

$= (a + c - b)(c^2 - d).$

б) $ax^2 + ay^2 - bx^2 - by^2 + b - a = (ax^2 + ay^2 - a) - (bx^2 + by^2 - b) =$
$= a(x^2 + y^2 - 1) - b(x^2 + y^2 - 1) = (x^2 + y^2 - 1)(a - b).$

в) $an^2 + cn^2 - ap + ap^2 - cp + cp^2 = (an^2 - ap + ap^2) + (cn^2 - cp + cp^2) =$

$= a(n^2 - p + p^2) + c(n^2 - p + p^2) = (n^2 - p + p^2)(a + c).$

г) $xy^2 - by^2 - ax + ab + y^2 - a = (xy^2 - by^2 + y^2) - (ax - ab + a) =$
$= y^2(x - b + 1) - a(x - b + 1) = (x - b + 1)(y^2 - a).$

2. **№ 718** (а, в).

Прежде чем решать этот номер, нужно рассмотреть пример 3 из учебника.

Решение:

а) $x^2 + 6x + 5 = x^2 + x + 5x + 5 = (x^2 + x) + (5x + 5) = x(x + 1) +$
$+ 5(x + 1) = (x + 1)(x + 5).$

в) $a^2-5a+4=a^2-a-4a+4=(a^2-a)-(4a-4)=$ *a* (*a* – 1) – – 4 (*a* – 1) = (*a* – 1) (*a* – 4).

III. Итоги урока.

– Какие вы знаете способы разложения многочлена на множители?

– Опишите алгоритм способа группировки.

– Сколько членов содержали многочлены, которые мы раскладывали на множители способом группировки?

Домашнее задание: № 714; № 717; № 718 (б, г).

Урок №70

РАЗЛОЖЕНИЕ МНОГОЧЛЕНА НА МНОЖИТЕЛИ СПОСОБОМ ГРУППИРОВКИ

Цели: продолжить формирование умения применять способ группировки при разложении многочлена на множители; проверить уровень усвоения материала.

Х о д у р о к а

I. Проверочная работа.

В а р и а н т 1

1. Вынесите за скобки общий множитель.

а) $a\ (b + c) + p\ (b + c)$; в) $3\ (x – 2) + y\ (2 – x)^2$.

б) $7\ (x – c) + (c – x)\ xc$;

2. Разложите многочлен на множители (проверьте полученный результат умножением).

а) $ax + bx + ac + bc$; в) $2x^2 – 3x + 4ax – 6a$.

б) $6x + 7y + 42 + xy$;

В а р и а н т 2

1. Вынесите за скобки общий множитель.

а) $a\ (x + c) – b\ (x + c)$; в) $2\ (x – 7) – p\ (7 – x)^2$.

б) $9\ (a – b) – (b – a)\ ab$;

2. Разложите многочлен на множители (проверьте полученный результат умножением).

а) $ax – ay + bx – by$; в) $ay – 12bx + 3ax – 4by$.

б) $2x + 7y + 14 + xy$;

II. Формирование умений и навыков.

Все задания можно разбить на две группы. В 1-ю г р у п п у войдут задания на применение способа группировки при доказательстве тождеств и нахождении значений выражений. А во 2-ю г р у п п у войдут сложные задания, в которых нужно разложить на множители многочлены способом группировки.

1-я г р у п п а

1. **№ 713.**

Важно, чтобы учащиеся поняли, что непосредственная подстановка данных значений переменных приведет к громоздким вычислениям.

Решение:

а) $p^2q^2 + pq – q^3 – p^3 = (p^2q^2 – q^3) + (pq – p^3) = q^2\ (p^2 – q) + p\ (q – p^2) =$
$= q^2\ (p^2 – q) – p\ (p^2 – q) = (p^2 – q)\ (q^2 – p)$.

При $p = 0{,}5$ и $q = –0{,}5$:

$(p^2 - q)(q^2 - p) = (0,25 + 0,5)(0,25 - 0,5) = 0,75 \cdot (-0,25) =$ $= -\frac{3}{4} \cdot \frac{1}{4} = -\frac{3}{16}$.

б) $3x^3 - 2y^3 - 6x^2y^2 + xy = (3x^3 - 6x^2y^2) - (2y^3 - xy) = 3x^2(x - 2y^2) -$ $- y(2y^2 - x) = 3x^2(x - 2y^2) + y(x - 2y^2) = (x - 2y^2)(3x^2 + y)$.

При $x = \frac{2}{3}$ и $y = \frac{1}{2}$:

$(x - 2y^2)(3x^2 + y) = \left(\frac{2}{3} - 2 \cdot \frac{1}{4}\right)\left(3 \cdot \frac{4}{9} + \frac{1}{2}\right) = \left(\frac{2}{3} - \frac{1}{2}\right)\left(\frac{4}{3} + \frac{1}{2}\right) =$

$$= \frac{1}{6} \cdot \frac{11}{6} = \frac{11}{36}.$$

2. **№ 715.**

Заметим, что, исходя из логики доказательства тождеств, можно преобразовать левую часть равенства в правую (для этого многочлен нужно разложить на множители), а можно преобразовать правую часть в левую (для этого нужно перемножить двучлены).

2-я группа

1. **№ 716.**

До этого учащиеся использовали способ группировки для разложения на множители многочленов, состоящих из четырёх членов. Нужно обратить внимание учащихся, что это самый распространенный случай применения данного способа. Но иногда способ группировки может быть использован при разложении на множители многочленов с другим количеством членов.

Решение:

а) $ac^2 - ad + c^3 - cd - bc^2 + bd = (ac^2 + c^3 - bc^2) + (bd - ad - cd) =$

$$= c^2(a + c - b) + d(b - a - c) = c^2(a + c - b) - d(a + c - b) =$$

$$= (a + c - b)(c^2 - d).$$

б) $ax^2 + ay^2 - bx^2 - by^2 + b - a = (ax^2 + ay^2 - a) - (bx^2 + by^2 - b) =$ $= a(x^2 + y^2 - 1) - b(x^2 + y^2 - 1) = (x^2 + y^2 - 1)(a - b).$

в) $an^2 + cn^2 - ap + ap^2 - cp + cp^2 = (an^2 - ap + ap^2) +$ $(cn^2 - cp + cp^2) =$

$= a(n^2 - p + p^2) + c(n^2 - p + p^2) = (n^2 - p + p^2)(a + c).$

г) $xy^2 - by^2 - ax + ab + y^2 - a = (xy^2 - by^2 + y^2) -$ $(ax - ab + a) =$
$= y^2(x - b + 1) - a(x - b + 1) = (x - b + 1)(y^2 - a).$

2. **№ 718** (а, в).

Прежде чем решать этот номер, нужно рассмотреть пример 3 из учебника.

Решение:

а) $x^2 + 6x + 5 = x^2 + x + 5x + 5 = (x^2 + x) + (5x + 5) =$ $x(x + 1) +$
$+ 5(x + 1) = (x + 1)(x + 5).$

в) $a^2 - 5a + 4 = a^2 - a - 4a + 4 = (a^2 - a) - (4a - 4) =$ $a(a - 1) -$
$- 4(a - 1) = (a - 1)(a - 4).$

III. Итоги урока.

– Какие вы знаете способы разложения многочлена на множители?

– Опишите алгоритм способа группировки.

– Сколько членов содержали многочлены, которые мы раскладывали на множители способом группировки?

Домашнее задание: № 714; № 717; № 718 (б, г).

Урок №71
ДОКАЗАТЕЛЬСТВО ТОЖДЕСТВ

Цели: продолжить формирование умения умножать многочлены; применять это умение для доказательства тождеств и некоторых утверждений.

Ход урока

I. Устная работа.

1. Выполните умножение.

а) $\frac{1}{7}x^2 \cdot 7x^5$;

б) $-8a \cdot 4a^4$;

в) $-6y^3 \cdot \left(-\frac{1}{6}y^2\right)$;

г) $2x\,(x^2 - 7x)$;

д) $-4p^4\left(2p - \frac{1}{2}\right)$;

е) $-3n^5\,(n^3 - 2n)$.

2. Сколько слагаемых получится со знаком «+» и сколько со знаком «–» при умножении многочленов:

а) $(a + 2)\,(b + 5)$;

б) $(x - 3)\,(y + 7)$;

в) $(n^2 - 3)\,(m - 5)$;

г) $(-a - 2)\,(c - 4)$?

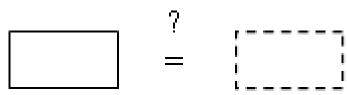
II. Формирование умений и навыков.

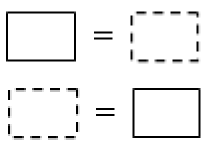
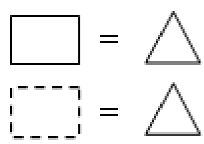
Все задания можно разбить на две группы. В 1-ю группу войдут задания на доказательство тождеств, а во 2-ю группу – на доказательство утверждений о делимости, кратности и др.

1-я группа

Прежде чем приступить к выполнению заданий этой группы, нужно вспомнить логику доказательства тождеств.

Для наглядности можно вынести на доску схему:



1)  2)  3) 

То есть существует три основных приема доказательства тождеств:

1) преобразовать левую часть тождества в правую или правую часть тождества в левую;

2) показать, что левая и правая части исходного равенства тождественно равны одному и тому же выражению;

3) показать, что разность левой и правой части исходного равенства тождественно равна нулю.

1. **№ 690** (а), **№ 691** (а).

При доказательстве этих тождеств используется первый прием, то есть мы будем преобразовывать одну часть равенства до тех пор, пока она не станет тождественно равной другой части равенства.

2. **№ 692** (а).

При доказательстве этого тождества используется второй прием.

Решение:

а) $(x - 3)(x + 7) - 13 = (x + 8)(x - 4) - 2$.

Преобразуем левую часть равенства:

$$(x-3)(x+7)-13=x^2+7x-3x-21-13=x^2+4x-34.$$

Преобразуем правую часть равенства:

$$(x+8)(x-4)-2=x^2-4x+8x-32-2=x^2+4x-34.$$

Получаем следующее: левая и правая части равенства тождественно равны одному и тому же выражению, значит, исходное равенство является тождеством.

2-я группа

1. **№ 693.**

Решение:

а) Упростим данное выражение:

$$(x-5)(x+8)-(x+4)(x-1)=x^2+8x-5x-40-x^2+x-4x+4=-36.$$

Получаем, что исходное выражение равно числу –36, значит, не зависит от переменной *x*.

б) $x^4-(x^2-1)(x^2+1)=x^4-x^4-x^2+x^2+1=1.$

2. **№ 699** (а).

Решение:

а) Упростим данное выражение:

$$n(n+5)-(n-3)(n+2)=n^2+5n-n^2-2n+3n+6=6n+6.$$

Поскольку каждое слагаемое суммы $6n + 6$ кратно 6, то и вся сумма кратна 6.

3. **№ 696.**

*Решение:*Четыре последовательных нечётных числа можно записать в следующем виде:

$a = 2n + 1$, $b = 2n + 3$, $c = 2n + 5$ и $d = 2n + 7$.

Составим разность $cd – ab$:

$(2n + 5) (2n + 7) – (2n + 1) (2n + 3)$.

Преобразуем это выражение:

$(2n+5)(2n+7)-(2n+1)(2n+3)=4n^2+14n+10n+35-4n^2-$
$-6n-2n-3=16n+32=16(n+2)$.

Очевидно, что полученное выражение кратно 16.

III. Итоги урока. Домашнее задание: № 690 (б); № 691 (б); № 692 (б); № 694; № 695 (б).

У р о к №72
ДОКАЗАТЕЛЬСТВО ТОЖДЕСТВ

Ц е л и : закрепить умение умножать многочлены; рассмотреть применение данного умения при решении уравнений и текстовых задач; проверить уровень усвоения материала.

Х о д у р о к а

I. Устная работа.

Выполните умножение.

а) $2a^3 \cdot \frac{1}{2}a^5$;г) $4a^2(2a-7)$;ж) $(a+2)(b-7)$;б) $-0{,}7x^2 \cdot 5x^8$; д) $-\frac{1}{5}x(2x-5x^2)$; з) $(x-3)(2-y)$;

в) $-\frac{1}{3}y \cdot (-6y^4)$; е) $-3p^4(2p^2-5p^3)$; и) $(2x^2-1)(x^4+3)$;к) $(-2-n)(m-5)$.

II. Формирование умений и навыков.

№ 697.

Решение:

б) $(1 - 2x)(1 - 3x) = (6x - 1)x - 1$;

$1 - 3x - 2x + 6x^2 = 6x^2 - x - 1$;

$6x^2 - 5x + 1 - 6x^2 + x + 1 = 0$;

$-4x = -2$;

$x = \frac{1}{2}$.

О т в е т : $\frac{1}{2}$.

г) $(x + 4)(x + 1) = x - (x - 2)(2 - x)$;

$x^2 + x + 4x + 4 = x - 2x + x^2 + 4 - 2x$;

$x^2 + 5x + 4 - x^2 + 4x - 4 = 0$;

$9x = 0$;

$x = 0$.

О т в е т : 0.

1. **№ 701.**

Решение:

Пусть даны три последовательных нечётных числа: $2n + 1$, $2n + 3$, $2n + 5$. Найдем произведение двух больших из них: $(2n + 3)(2n + 5)$ и произведение двух меньших: $(2n + 1)(2n + 3)$. По условию разность между этими произведениями равна 76.

Составим и решим уравнение.

$(2n + 3)(2n + 5) - (2n + 1)(2n + 3) = 76$.

$4n^2 + 10n + 6n + 15 - 4n^2 - 6n - 2n - 3 = 76$;

$8n + 12 = 76$;

$8n = 64$;

$n = 8$.

Найдем числа: $2n + 1 = 2 \cdot 8 + 1 = 17$.

$2n + 3 = 2 \cdot 8 + 3 = 19$.

$2n + 5 = 2 \cdot 8 + 5 = 21$.

О т в е т : 17, 19 и 21.

2. **№ 702.**

Решение:

Пусть длина прямоугольника равна x см, тогда его ширина равна $(35 - x)$ см. Значит, этот прямоугольник имеет площадь $x(35 - x)$ см^2.

Длину уменьшили на 5 см, и она стала равна $(x - 5)$ см, а ширину увеличили на 5 см, и она стала равна $(40 - x)$ см. Тогда площадь нового прямоугольника стала $(x - 5)(40 - x)$ см^2. По условию эта площадь на 50 см^2 больше, чем площадь данного прямоугольника.

Составим и решим уравнение:

$(x - 5)(40 - x) - x(35 - x) = 50;$

$40x - x^2 - 200 + 5x - 35x + x^2 = 50;$

$10x - 200 = 50;$

$10x = 250;$

$x = 25.$

Значит, длина исходного прямоугольника равна 25 см, тогда его ширина равна 10 см.

О т в е т : 25 см и 10 см.

В процессе решения задач сильным учащимся д о п о л н и т е л ь н о можно предложить выполнить задания на карточках.

Карточка № 1

1. Преобразуйте произведение в многочлен стандартного вида:

$$(2m^3 - 7m^2 + 4m)(3 - 8m + m^2).$$

2. Докажите, что значение выражения $(16^3 - 8^3)(4^3 + 2^3)$ делится на 63.

3. Докажите, что произведение двух средних из четырех последовательных целых чисел на 2 больше произведения крайних чисел.

Карточка № 2

1. Преобразуйте произведение в многочлен стандартного вида:

$$(x + 1)(x^2 - x + 1)(x^6 - x^3 + 1).$$

2. Докажите, что значение выражения $(125^2 + 25^2)(5^2 - 1)$ делится на 39.

3. Докажите, что квадрат среднего из трёх последовательных нечётных чисел на 4 больше произведения двух крайних чисел.

Решение заданий на карточках

Карточка № 1

1. $(2m^3 - 7m^2 + 4m)(3 - 8m + m^2) = 6m^3 - 16m^4 + 2m^5 - 21m^2 +$

$+ 56m^3 - 7m^4 + 12m - 32m^2 + 4m^3 = 2m^5 - 23m^4 + 64m^3 - 53m^2 + 12m$.

2. Преобразуем данное выражение и вынесем за скобки общий множитель:

$(16^3 - 8^3)(4^3 + 2^3) = (2^{12} - 2^9)(2^6 + 2^3) = 2^9(2^3 - 1) \cdot 2^3(2^3 + 1) =$
$= 2^{12} \cdot 7 \cdot 9 = 2^{12} \cdot 63$.

Очевидно, что данное произведение делится на 63.

3. Пусть даны четыре последовательных целых числа: n, $n + 1$, $n + 2$, $n + 3$. Произведение средних чисел равно $(n + 1)(n + 2)$, а произведение крайних чисел равно $n(n + 3)$.

Составим разность и упростим её:

$(n + 1)(n + 2) - n(n + 3) = n^2 + 2n + n + 2 - n^2 - 3n = 2$.

Утверждение доказано.

Карточка № 2

1. $(x+1)(x^2-x+1)(x^6-x^3+1)=(x^3-x^2+x+x^2-x+1)\times$

$\times(x^6-x^3+1)=(x^3+1)(x^6-x^3+1)=x^9-x^6+x^3+x^6-x^3+1=x^9+1.$

2. Преобразуем данное выражение и вынесем за скобки общий множитель:

$(125^2 + 25^2)(5^2 - 1) = (5^6 + 5^4)(5^2 - 1) = 5^4(5^2 + 1)(5^2 - 1) =$
$= 5^4 \cdot 26 \cdot 24 = 5^4 \cdot 2 \cdot 13 \cdot 8 \cdot 3 = 5^4 \cdot 16 \cdot 39$.

Очевидно, что данное произведение делится на 39.

3. Пусть даны три последовательных нечётных числа: $2n + 1$, $2n + 3$, $2n + 5$. Квадрат среднего из них равен $(2n + 3)^2$, а произведение крайних равно $(2n + 1)(2n + 5)$.

Составим разность и упростим её:

$(2n + 3)^2 - (2n + 1)(2n + 5) = (2n + 3)(2n + 3) - (2n + 1)(2n + 5) =$
$= 4n^2 + 6n + 6n + 9 - 4n^2 - 10n - 2n - 5 = 4$.

Утверждение доказано.

III. Проверочная работа.

В а р и а н т 1

1. При каком значении x равны значения следующих выражений:

$(3x + 5)(4x - 1)$ и $(6x - 3)(2x + 7)$?

2. Упростите выражение.

а) $xy(x+y)-(x^2+y^2)(x-2y)$; б) $(x^3+2y)(x^2-2y)-(x^2+2y)(x^3-2y)$.

В а р и а н т 2

1. При каком значении a равны значения следующих выражений:

$(5a + 1)(2a - 3)$ и $(10a - 3)(a + 1)$?

2. Упростите выражение.

а) $xy(x^2+y)-(x^2+y)(xy-1)$; б) $(p^3-3k)(p^2+3k)-(p^2-3k)(p^3+3k)$.

IV. Итоги урока.

Домашнее задание: № 698; № 700; № 703.

В а р и а н т 1

1. При каком значении *x* равны значения следующих выражений:

(3*x* + 5) (4*x* – 1) и (6*x* – 3) (2*x* + 7)?

2. Упростите выражение.

а) $xy(x+y)-(x^2+y^2)(x-2y)$; б) $(x^3+2y)(x^2-2y)-(x^2+2y)(x^3-2y)$.

В а р и а н т 2

1. При каком значении *a* равны значения следующих выражений:

(5*a* + 1) (2*a* – 3) и (10*a* – 3) (*a* + 1)?

2. Упростите выражение.

а) $xy(x^2+y)-(x^2+y)(xy-1)$; б) $(p^3-3k)(p^2+3k)-(p^2-3k)(p^3+3k)$.

В а р и а н т 1

1. При каком значении *x* равны значения следующих выражений:

(3*x* + 5) (4*x* – 1) и (6*x* – 3) (2*x* + 7)?

2. Упростите выражение.

а) $xy(x+y)-(x^2+y^2)(x-2y)$; б) $(x^3+2y)(x^2-2y)-(x^2+2y)(x^3-2y)$.

В а р и а н т 2

1. При каком значении *a* равны значения следующих выражений:

(5*a* + 1) (2*a* – 3) и (10*a* – 3) (*a* + 1)?

2. Упростите выражение.

а) $xy(x^2+y)-(x^2+y)(xy-1)$; б) $(p^3-3k)(p^2+3k)-(p^2-3k)(p^3+3k)$.

В а р и а н т 1

1. При каком значении *x* равны значения следующих выражений:

$(3x + 5)(4x - 1)$ и $(6x - 3)(2x + 7)$?

2. Упростите выражение.

а) $xy(x+y)-(x^2+y^2)(x-2y)$; б) $(x^3+2y)(x^2-2y)-(x^2+2y)(x^3-2y)$.

Вариант 2

1. При каком значении *a* равны значения следующих выражений:

$(5a + 1)(2a - 3)$ и $(10a - 3)(a + 1)$?

2. Упростите выражение.

а) $xy(x^2+y)-(x^2+y)(xy-1)$; б) $(p^3-3k)(p^2+3k)-(p^2-3k)(p^3+3k)$.

Вариант 1

1. При каком значении *x* равны значения следующих выражений:

$(3x + 5)(4x - 1)$ и $(6x - 3)(2x + 7)$?

2. Упростите выражение.

а) $xy(x+y)-(x^2+y^2)(x-2y)$; б) $(x^3+2y)(x^2-2y)-(x^2+2y)(x^3-2y)$.

Вариант 2

1. При каком значении *a* равны значения следующих выражений:

$(5a + 1)(2a - 3)$ и $(10a - 3)(a + 1)$?

2. Упростите выражение.

а) $xy(x^2+y)-(x^2+y)(xy-1)$; б) $(p^3-3k)(p^2+3k)-(p^2-3k)(p^3+3k)$.

Вариант 1

1. При каком значении *x* равны значения следующих выражений:

$(3x + 5)(4x - 1)$ и $(6x - 3)(2x + 7)$?

2. Упростите выражение.

а) $xy(x+y)-(x^2+y^2)(x-2y)$; б) $(x^3+2y)(x^2-2y)-(x^2+2y)(x^3-2y)$.

Вариант 2

1. При каком значении *a* равны значения следующих выражений:

$(5a + 1)(2a - 3)$ и $(10a - 3)(a + 1)$?

2. Упростите выражение.

а) $xy(x^2+y)-(x^2+y)(xy-1)$; б) $(p^3-3k)(p^2+3k)-(p^2-3k)(p^3+3k)$.

Вариант 2

1. При каком значении *a* равны значения следующих выражений:

$(5a + 1)(2a - 3)$ и $(10a - 3)(a + 1)$?

2. Упростите выражение.

а) $xy(x^2+y)-(x^2+y)(xy-1)$; б) $(p^3-3k)(p^2+3k)-(p^2-3k)(p^3+3k)$.

Урок №73
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 6 «ПРОИЗВЕДЕНИЕ МНОГОЧЛЕНОВ»

ЦЕЛЬ: проверить уровень усвоения материала.

ХОД УРОКА:

1. **ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ МОМЕНТ**

2. **ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ ПО ВАРИАНТАМ**

Вариант 1

1. Выполните умножение.

а) $(c + 2)(c - 3)$; в) $(5x - 2y)(4x - y)$;

б) $(2a - 1)(3a + 4)$; г) $(a - 2)(a^2 - 3a + 6)$.

2. Разложите на множители.

а) $a(a + 3) - 2(a + 3)$; б) $ax - ay + 5x - 5y$.

3. Упростите выражение $-0{,}1x(2x^2 + 6)(5 - 4x^2)$.

4. Представьте многочлен в виде произведения.

а) $x^2 - xy - 4x + 4y$; б) $ab - ac - bx + cx + c - b$.

5. Из прямоугольного листа фанеры вырезали квадратную пластинку, для чего с одной стороны листа отрезали полосу шириной 2 см, а с другой, соседней, – 3 см. Найдите сторону

получившегося квадрата, если известно, что его площадь на 51 $см^2$ меньше площади прямоугольника.

Вариант 2

1. Выполните умножение.

а) $(a - 5)(a - 3)$; в) $(3p + 2c)(2p + 4c)$;

б) $(5x + 4)(2x - 1)$; г) $(b - 2)(b^2 + 2b - 3)$.

2. Разложите на множители.

а) $x(x - y) + a(x - y)$; б) $2a - 2b + ca - cb$.

3. Упростите выражение $0{,}5x(4x^2 - 1)(5x^2 + 2)$.

4. Представьте многочлен в виде произведения.

а) $2a - ac - 2c + c^2$; б) $bx + by - x - y - ax - ay$.

5. Бассейн имеет прямоугольную форму. Одна из его сторон на 6 м больше другой. Он окружен дорожкой, ширина которой 0,5 м. Найдите стороны бассейна, если площадь окружающей его дорожки 15 $м^2$.

Решение заданий контрольной работы

Вариант 1

1. а) $(c + 2)(c - 3) = c^2 - 3c + 2c - 6 = c^2 - c - 6$.

б) $(2a - 1)(3a + 4) = 6a^2 + 8a - 3a - 4 = 6a^2 + 5a - 4$.

в) $(5x - 2y)(4x - y) = 20x^2 - 5xy - 8xy + 2y^2 = 20x^2 - 13xy + 2y^2$.

г) $(a - 2)(a^2 - 3a + 6) = a^3 - 3a^2 + 6a - 2a^2 + 6a - 12 =$
$= a^3 - 5a^2 + 12a - 12$.

2. а) $a(a + 3) - 2(a + 3) = (a + 3)(a - 2)$.

б) $ax - ay + 5x - 5y = (ax - ay) + (5x - 5y) = a(x - y) + 5(x - y) =$

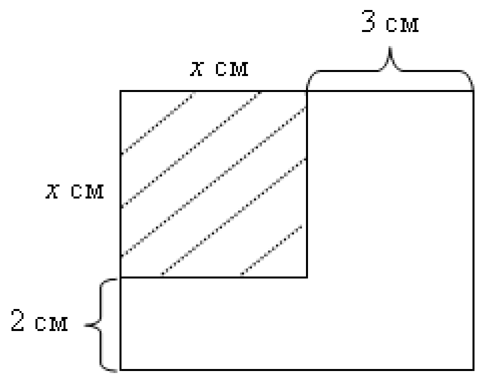
$= (x - y)(a + 5)$.

3. $-0{,}1x\ (2x^2 + 6)\ (5 - 4x^2) = -0{,}1x\ (10x^2 - 8x^4 + 30 - 24x^2) = -x^3 + 0{,}8x^5 - 3x + 2{,}4x^3 = 0{,}8x^5 + 1{,}4x^3 - 3x$.

4. а) $x^2 - xy - 4x + 4y = (x^2 - xy) - (4x - 4y) = x(x - y) - 4(x - y) = (x - y)\ (x - 4)$.

б) $ab - ac - bx + cx + c - b = (ab - ac) - (bx - cx) - (b - c) = a\ (b - c) - x\ (b - c) - (b - c) = (b - c)\ (a - x - 1)$.

5. Пусть сторона получившегося квадрата равна x см, тогда его площадь равна x^2 см^2. Стороны прямоугольника равны $(x + 2)$ см и $(x + 3)$ см, значит, его площадь равна $(x + 2)\ (x + 3)$ см^2.



Составим и решим уравнение:

$(x + 2)\ (x + 3) - x^2 = 51;$

$x^2 + 3x + 2x + 6 - x^2 = 51;$

$5x = 45;$

$x = 9.$

О т в е т : 9 см.

В а р и а н т 2

1. а) $(a - 5)\ (a - 3) = a^2 - 3a - 5a + 15 = a^2 - 8a + 15$.

б) $(5x + 4)\ (2x - 1) = 10x^2 - 5x + 8x - 4 = 10x^2 + 3x - 4$.

в) $(3p + 2c)\ (2p + 4c) = 6p^2 + 12cp + 4cp + 8c^2 = 6p^2 + 16cp + 8c^2$.

г) $(b - 2)\ (b^2 + 2b - 3) = b^3 + 2b^2 - 3b - 2b^2 - 4b + 6 = b^3 - 7b + 6$.

2. а) $x\ (x - y) + a\ (x - y) = (x - y)\ (x + a)$.

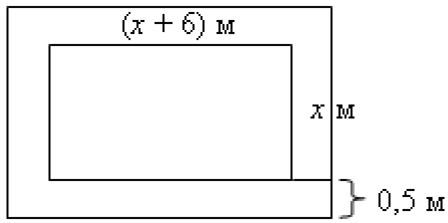
б) $2a - 2b + ca - cb = (2a - 2b) + (ca - cb) = 2\ (a - b) + c\ (a - b) = (a - b)\ (2 + c)$.

3. $0{,}5x\ (4x^2-1)\ (5x^2+2) = 0{,}5x\ (20x^4+8x^2-5x^2-2) = 10x^5+4x^3-$ $-2{,}5x^3-x = 10x^5+1{,}5x^3-x$.

4. а) $2a-ac-2c+c^2 = (2a-2c)-(ac-c^2) = 2\ (a-c)-c\ (a-c) =$ $= (a-c)\ (2-c)$.

б) $bx+by-x-y-ax-ay = (bx+by)-(x+y)-(ax+ay) =$ $= b\ (x+y)-(x+y)-a\ (x+y) = (x+y)\ (b-a-1)$.

5. Пусть одна сторона бассейна x м, тогда другая его сторона $(x+6)$ м. Значит, площадь бассейна $x\ (x+6)$ м^2.



Найдем площадь бассейна вместе с окружающей его дорожкой. Фигура является прямоугольником, стороны которого равны $(x+1)$ м и $(x+7)$ м. Значит, площадь прямоугольника равна $(x+1)\ (x+7)$ м^2.

Составим и решим уравнение:

$(x+1)\ (x+7)-x\ (x+6) = 15$;

$x^2+7x+x+7-x^2-6x = 15$;

$2x = 8$;

$2x = 4$.

О т в е т : 4 м и 10 м.

В а р и а н т 1

1. Выполните умножение.

а) $(c + 2)(c - 3)$; в) $(5x - 2y)(4x - y)$; б) $(2a - 1)(3a + 4)$; г) $(a - 2)(a^2 - 3a + 6)$.

2. Разложите на множители.

а) $a(a + 3) - 2(a + 3)$; б) $ax - ay + 5x - 5y$.

3. Упростите выражение $-0{,}1x(2x^2 + 6)(5 - 4x^2)$.

4. Представьте многочлен в виде произведения.

а) $x^2 - xy - 4x + 4y$; б) $ab - ac - bx + cx + c - b$.

5. Из прямоугольного листа фанеры вырезали квадратную пластинку, для чего с одной стороны листа отрезали полосу шириной 2 см, а с другой, соседней, – 3 см. Найдите сторону получившегося квадрата, если известно, что его площадь на 51 см^2 меньше площади прямоугольника.

В а р и а н т 2

1. Выполните умножение.

а) $(a - 5)(a - 3)$; в) $(3p + 2c)(2p + 4c)$; б) $(5x + 4)(2x - 1)$; г) $(b - 2)(b^2 + 2b - 3)$.

2. Разложите на множители.

а) $x(x - y) + a(x - y)$; б) $2a - 2b + ca - cb$.

3. Упростите выражение $0,5x(4x^2 - 1)(5x^2 + 2)$.

4. Представьте многочлен в виде произведения.

а) $2a - ac - 2c + c^2$; б) $bx + by - x - y - ax - ay$.

5. Бассейн имеет прямоугольную форму. Одна из его сторон на 6 м больше другой. Он окружен дорожкой, ширина которой 0,5 м. Найдите стороны бассейна, если площадь окружающей его дорожки 15 м^2.

В а р и а н т 1

1. Выполните умножение.

а) $(c + 2)(c - 3)$; в) $(5x - 2y)(4x - y)$; б) $(2a - 1)(3a + 4)$; г) $(a - 2)(a^2 - 3a + 6)$.

2. Разложите на множители.

а) $a(a + 3) - 2(a + 3)$; б) $ax - ay + 5x - 5y$.

3. Упростите выражение $-0,1x(2x^2 + 6)(5 - 4x^2)$.

4. Представьте многочлен в виде произведения.

а) $x^2 - xy - 4x + 4y$; б) $ab - ac - bx + cx + c - b$.

5. Из прямоугольного листа фанеры вырезали квадратную пластинку, для чего с одной стороны листа отрезали полосу шириной 2 см, а с другой, соседней, – 3 см. Найдите сторону получившегося квадрата, если известно, что его площадь на 51 см^2 меньше площади прямоугольника.

В а р и а н т 2

1. Выполните умножение.

а) $(a - 5)(a - 3)$; в) $(3p + 2c)(2p + 4c)$; б) $(5x + 4)(2x - 1)$; г) $(b - 2)(b^2 + 2b - 3)$.

2. Разложите на множители.

а) $x(x-y)+a(x-y)$; б) $2a-2b+ca-cb$.

3. Упростите выражение $0{,}5x(4x^2-1)(5x^2+2)$.

4. Представьте многочлен в виде произведения.

а) $2a-ac-2c+c^2$; б) $bx+by-x-y-ax-ay$.

5. Бассейн имеет прямоугольную форму. Одна из его сторон на 6 м больше другой. Он окружен дорожкой, ширина которой 0,5 м. Найдите стороны бассейна, если площадь окружающей его дорожки 15 м^2.

Вариант 1

1. Выполните умножение.

а) $(c+2)(c-3)$; в) $(5x-2y)(4x-y)$; б) $(2a-1)(3a+4)$; г) $(a-2)(a^2-3a+6)$.

2. Разложите на множители.

а) $a(a+3)-2(a+3)$; б) $ax-ay+5x-5y$.

3. Упростите выражение $-0{,}1x(2x^2+6)(5-4x^2)$.

4. Представьте многочлен в виде произведения.

а) $x^2-xy-4x+4y$; б) $ab-ac-bx+cx+c-b$.

5. Из прямоугольного листа фанеры вырезали квадратную пластинку, для чего с одной стороны листа отрезали полосу шириной 2 см, а с другой, соседней, – 3 см. Найдите сторону получившегося квадрата, если известно, что его площадь на 51 см^2 меньше площади прямоугольника.

Вариант 2

1. Выполните умножение.

а) $(a-5)(a-3)$; в) $(3p+2c)(2p+4c)$; б) $(5x+4)(2x-1)$; г) $(b-2)(b^2+2b-3)$.

2. Разложите на множители.

а) $x(x-y)+a(x-y)$; б) $2a-2b+ca-cb$.

3. Упростите выражение $0{,}5x(4x^2-1)(5x^2+2)$.

4. Представьте многочлен в виде произведения.

а) $2a-ac-2c+c^2$; б) $bx+by-x-y-ax-ay$.

5. Бассейн имеет прямоугольную форму. Одна из его сторон на 6 м больше другой. Он окружен дорожкой, ширина которой 0,5 м. Найдите стороны бассейна, если площадь окружающей его дорожки 15 м^2.

В а р и а н т 1

1. Выполните умножение.

а) $(c + 2)(c - 3)$; в) $(5x - 2y)(4x - y)$; б) $(2a - 1)(3a + 4)$; г) $(a - 2)(a^2 - 3a + 6)$.

2. Разложите на множители.

а) $a(a + 3) - 2(a + 3)$; б) $ax - ay + 5x - 5y$.

3. Упростите выражение $-0{,}1x(2x^2 + 6)(5 - 4x^2)$.

4. Представьте многочлен в виде произведения.

а) $x^2 - xy - 4x + 4y$; б) $ab - ac - bx + cx + c - b$.

5. Из прямоугольного листа фанеры вырезали квадратную пластинку, для чего с одной стороны листа отрезали полосу шириной 2 см, а с другой, соседней, – 3 см. Найдите сторону получившегося квадрата, если известно, что его площадь на 51 см^2 меньше площади прямоугольника.

В а р и а н т 2

1. Выполните умножение.

а) $(a - 5)(a - 3)$; в) $(3p + 2c)(2p + 4c)$; б) $(5x + 4)(2x - 1)$; г) $(b - 2)(b^2 + 2b - 3)$.

2. Разложите на множители.

а) $x(x - y) + a(x - y)$; б) $2a - 2b + ca - cb$.

3. Упростите выражение $0{,}5x(4x^2 - 1)(5x^2 + 2)$.

4. Представьте многочлен в виде произведения.

а) $2a - ac - 2c + c^2$; б) $bx + by - x - y - ax - ay$.

5. Бассейн имеет прямоугольную форму. Одна из его сторон на 6 м больше другой. Он окружен дорожкой, ширина которой 0,5 м. Найдите стороны бассейна, если площадь окружающей его дорожки 15 м^2.

В а р и а н т 1

1. Выполните умножение.

а) $(c + 2)(c - 3)$; в) $(5x - 2y)(4x - y)$;

б) $(2a - 1)(3a + 4)$; г) $(a - 2)(a^2 - 3a + 6)$.

2. Разложите на множители.

а) $a(a + 3) - 2(a + 3)$; б) $ax - ay + 5x - 5y$.

3. Упростите выражение $-0{,}1x(2x^2 + 6)(5 - 4x^2)$.

4. Представьте многочлен в виде произведения.

а) $x^2 - xy - 4x + 4y$; б) $ab - ac - bx + cx + c - b$.

5. Из прямоугольного листа фанеры вырезали квадратную пластинку, для чего с одной стороны листа отрезали полосу шириной 2 см, а с другой, соседней, – 3 см. Найдите сторону получившегося квадрата, если известно, что его площадь на 51 см^2 меньше площади прямоугольника.

Вариант 2

1. Выполните умножение.

а) $(a - 5)(a - 3)$; в) $(3p + 2c)(2p + 4c)$; б) $(5x + 4)(2x - 1)$; г) $(b - 2)(b^2 + 2b - 3)$.

2. Разложите на множители.

а) $x(x - y) + a(x - y)$; б) $2a - 2b + ca - cb$.

3. Упростите выражение $0{,}5x(4x^2 - 1)(5x^2 + 2)$.

4. Представьте многочлен в виде произведения.

а) $2a - ac - 2c + c^2$; б) $bx + by - x - y - ax - ay$.

5. Бассейн имеет прямоугольную форму. Одна из его сторон на 6 м больше другой. Он окружен дорожкой, ширина которой 0,5 м. Найдите стороны бассейна, если площадь окружающей его дорожки 15 м^2.

У р о к №74

ВОЗВЕДЕНИЕ В КВАДРАТ СУММЫ И РАЗНОСТИ ДВУХ ВЫРАЖЕНИЙ

Ц е л и : вывести формулы квадрата суммы и разности двух выражений; формировать умение использовать эти формулы.

Х о д у р о к а

I. Устная работа.

1. Выполните возведение в степень.

а) $(–2x)^2$; в) $\left(-\frac{1}{3}y\right)^3$; д) $(–7x^3y^2)^2$;

б) $(5a^2)^2$; г) $\left(\frac{1}{2}b^3\right)^4$; е) $(–0,6n^4m^5)^2$.

2. Выполните умножение.

а) $2x^2 \cdot 3x^7$; в) $3a\,(2a^2 – 5a)$; д) $(x – 3)\,(y + 4)$;

б) $\frac{1}{2}y^5 \cdot (–4y^3)$; г) $–2x^4\left(\frac{1}{2}x-3x^3\right)$; е) $(2a – 1)\,(b – 5)$.

II. Объяснение нового материала.

Объяснение нового материала следует производить в несколько э т а п о в . 1. представить выражение $(a + b)^2$ в виде многочлена.

$$(a + b)^2 = (a + b)(a + b) = a^2 + ab + ab + b^2 = a^2 + 2ab + b^2.$$

Аналогично возводится в квадрат выражение $a – b$:

$$(a - b)^2 = (a - b)(a - b) = a^2 - ab - ab + b^2 = a^2 - 2ab + b^2.$$

2 полученные тождества называются ***формулами квадрата суммы и разности двух выражений***. Они нужны, чтобы сделать проще преобразования.

3. Разобрать примеры 1 и 2 из учебника. Остальные примеры приводить пока не нужно.

III. Формирование умений и навыков.

1. **№ 799.**

2. **№ 803.**

Решение:

(Во избежание ошибок следует вести подробные записи.)

а) $(2x + 3)^2 = (2x^2) + 2 \cdot 2x \cdot 3 + 3^2 = 4x^2 + 12x + 9$;

д) $\left(5a+\frac{1}{5}b\right)^2=(5a)^2+2\cdot 5a\cdot\frac{1}{5}b+\left(\frac{1}{5}b\right)^2=25a^2+2ab+\frac{1}{25}b^2$;

е) $\left(\frac{1}{4}m-2n\right)^2=\left(\frac{1}{4}m\right)^2-2\cdot\frac{1}{4}m\cdot 2n+(2n)^2=\frac{1}{16}m^2-mn+4n^2$;

з) $(10c + 0{,}1y)^2 = (10c)^2 + 2 \cdot 10c \cdot 0{,}1y + (0{,}1y)^2 = 100c^2 + 2cy + 0{,}01y^2$.

3. **№ 812.**

Решение:

а) $(a^2 - 3a)^2 = (a^2)^2 - 2a^2 \cdot 3a + (3a)^2 = a^4 - 6a^3 + 9a^2$;

б) $\left(\frac{1}{2}x^3+6x\right)^2=\left(\frac{1}{2}x^3\right)^2+2\cdot\frac{1}{2}x^3\cdot 6x+(6x)^2=\frac{1}{4}x^6+6x^4+36x^2$;

в) $(c^2 - 0,7c^3)^2 = (c^2)^2 - 2c^2 \cdot 0,7c^3 + (0,7c^3)^2$ = $c^4 - 1,4c^5 + 0,49c^6$;

г) $(4y^3 - 0,5y^2)^2 = (4y^3)^2 - 2 \cdot 4y^3 \cdot 0,5y^2 + (0,5y^2)^2$ = $16y^6 - 4y^5 +$ $+ 0,25y^4$;

д) $\left(1\frac{1}{2}a^5 + 8a^2\right)^2 = \left(1\frac{1}{2}a^5\right)^2 + 2 \cdot 1\frac{1}{2}a^5 \cdot 8a^2 + (8a^2)^2 = \frac{9}{4}a^{10}$ $+ 24a^7 +$ $+ 64a^4$;

е) $(0,6b - 60b^2)^2 = (0,6b)^2 - 2 \cdot 0,6b \cdot 60b^2 + (60b^2)^2$ = $0,36b^2 - 72b^3 +$ $+ 3600b^4$.

IV. Итоги урока.

– Как возвести в квадрат сумму двух выражений?

– Как возвести в квадрат разность двух выражений?

– Зачем нужны формулы квадрата суммы и разности двух выражений?

– Выполните возведение в квадрат: а) $(3a + 1)^2$; б) $(x - 5)^2$.

Домашнее задание: № 800; № 804; № 813.

Урок №75
ВОЗВЕДЕНИЕ В КВАДРАТ СУММЫ И РАЗНОСТИ ДВУХ ВЫРАЖЕНИЙ

Цели: продолжить формирование умения возводить в квадрат двучлен; преобразовывать выражения, используя соответствующие формулы; проверить уровень усвоения материала.

Х о д у р о к а

I. Устная работа.

Выполните возведение в квадрат.

а) $(c + d)^2$; б) $(x + 1)^2$; в) $(a – 2)^2$; г) $(y – 5)^2$.

II. Формирование умений и навыков.

Сначала необходимо разобрать, как возводить в квадрат выражения вида $–a + b$ и $–a – b$. Затем перейти к упрощению выражений с использованием формул квадрата суммы и разности. В соответствии с этим задания делятся на две группы.

1-я г р у п п а

Сначала предложить учащимся преобразовать выражения $(–x + 3)^2$ и $(–y + 7)^2$. Согласно известным формулам преобразования будут выглядеть следующим образом:

$(–x + 3)^2 = (–x)^2 + 2 \cdot (–x) \cdot 3 + 3^2 = x^2 – 6x + 9$;

$(–y + 7)^2 = (–y)^2 + 2 \cdot (–y) \cdot 7 + 7^2 = y^2 – 14y + 49$.

Учащиеся должны осознать, что в таком виде возведение в квадрат проводить неудобно, лучше поменять местами выражения:

$(3 – x)^2 = 3^2 – 2 \cdot 3 \cdot x + x^2 = 9 – 6x + x^2$;

$(7 – y)^2 = 7^2 – 2 \cdot 7 \cdot y + y^2 = 49 – 14x + y^2$.

Затем следует выполнить **№ 807**. После этого сделать соответствующие выводы:

$$(–a + b)^2 = (b – a)^2;$$

$$(a – b)^2 = (b – a)^2;$$

$$(–a – b)^2 = (a + b)^2.$$

Нужно объяснить учащимся, что применение этих равенств упрощает возведение в квадрат двучлена и пригодится им при дальнейших преобразованиях выражений.

После этого можно перейти к выполнению заданий.

1. **№ 805, 806.**

2. **№ 809.**

Решение:

а) $(-3a+10b)^2 = (10b-3a)^2 = 100b^2 - 60ab + 9a^2$;

б) $(-6m-n)^2=(6m+n)^2=36m^2+12mn+n^2$;

в) $(8x-0,3y)^2=64x^2-4,8xy+0,09y^2$;

г) $\left(5a+\dfrac{1}{15}b\right)^2=25a^2+\dfrac{2}{3}ab+\dfrac{1}{225}b^2$;

д) $(-0,2p-10q)^2=(0,2p+10q)^2=0,04p^2+4pq+100q^2$;

е) $(0,8x-0,1y)^2=0,64x^2-0,16xy+0,01y^2$.

2-я группа

1. **№ 815.**

2. **№ 817** (а, в, д).

Решение:

а) $(x-3)^2+x(x+9)=x^2-6x+9+x^2+9x=2x^2+3x+9$;

в) $9b(b-1)-(3b+2)^2=9b^2-9b-9b^2-12b-4=-21b-4$;

д) $(a+3)(5-a)-(a-1)^2=5a-a^2+15-3a-a^2+2a-1=$
$=-2a^2+4a+14$.

III. Проверочная работа.

Вариант 1

1. Преобразуйте в многочлен.

а) $(y+4)^2$; б) $(2x-3y)^2$; в) $(-3a+5)^2$; г) $(-x^2-2x)^2$.

2. Упростите выражение.

а) $(8a-b)^2-64a^2$; б) $a(4-a)+(4-a)^2$.

Вариант 2

1. Преобразуйте в многочлен.

а) $(x-6)^2$; б) $(7m+3n)^2$; в) $(-2y+3)^2$; г) $(-x^3-4x)^2$.

2. Упростите выражение.

а) $81x^2 - (9x + 2y)^2$;   б) $x(x - 7) + (x + 3)^2$.

IV. Итоги урока.

– Как возвести в квадрат сумму (разность) двух выражений?

– Как возвести в квадрат выражения вида $-a + b$ и $-a - b$?

Домашнее задание: № 808; № 816; № 817 (б, г, е).

Урок №76
ВОЗВЕДЕНИЕ В КВАДРАТ СУММЫ И РАЗНОСТИ ДВУХ ВЫРАЖЕНИЙ

Цели: закрепить умение возводить в квадрат двучлен по формуле; рассмотреть ряд задач, при решении которых применяется это умение.

Ход урока

I. Устная работа.

Выполните возведение в квадрат.

а) $(-3x^2y^3)^2$;   г) $\left(-\frac{2}{9}x^6y^8\right)^2$;   ж) $(-n + 3)^2$;

б) $\left(\frac{1}{5}ab^5\right)^2$;   д) $(x - 8)^2$;   з) $(-a - 10)^2$.

в) $(-0,7p^2q^4)^2$; е) $(2y + 5)^2$.

II. Формирование умений и навыков.

1. **№ 814** (устно).

2. **№ 818** (а, в).

3. **№ 819.**

Решение:

а) $(x - 6)^2 - x(x + 8) = 2$;

$x^2 - 12x + 36 - x^2 - 8x = 2$;

$-20x = -34$;

$x = \frac{34}{20}$;

$x = 1,7$.

Ответ: 1,7.

б) $9x(x + 6) - (3x + 1)^2 = 1$;

$9x^2 + 54x - 9x^2 - 6x - 1 = 1$;

$48x = 2$;

$x = \frac{1}{24}$.

Ответ: $\frac{1}{24}$.

в) $y(y - 1) - (y - 5)^2 = 2$;

$y^2 - y - y^2 + 10y - 25 = 2$;

$9y = 27$;

$y = 3$.

Ответ: 3.

г) $16y(2 - y) + (4y - 5)^2 = 0$;

$32y - 16y^2 + 16y^2 - 40y + 25 = 0$;

$-8y = -25$;

$y = \frac{25}{8}$.

Ответ: $3\frac{1}{8}$.

4. **№ 821.**

При решении этого номера учащимся предстоит выполнять более сложные преобразования. Зачастую они делают очень распространенную ошибку: сначала умножают число на выражение в скобках, а потом результат возводят в квадрат.

Необходимо напомнить учащимся, что действие возведения в степень является приоритетным среди всех остальных, поэтому его выполняют в первую очередь.

Решение:

а) $7\,(4a-1)^2 = 7\,(16a^2-8a+1) = 112a^2-56a+7$;

в) $-10\left(\frac{1}{2}b+2\right)^2 = -10\left(\frac{1}{4}b^2+b+4\right) = -2{,}5b^2-10b-2{,}5$;

д) $9c^2 - 4 + 6\,(c-2)^2 = 9c^2 - 4 + 6\,(c^2-4c+4) = 9c^2 - 4 + 6c^2 - 24c + 24 = 15c^2 - 24c + 20$.

5. **№ 823** (а, в).

Решение:

а) $a\,(a+9b)^2 = a\,(a^2+18ab+81b^2) = a^3+18a^2b+81ab^2$;

в) $(a+2)\,(a-1)^2 = (a+2)\,(a^2-2a+1) = a^3-2a^2+a+2a^2-4a+2 = a^3-3a+2$.

III. Итоги урока.

– Как возвести в квадрат сумму (разность) двух выражений?

– Каким из следующих выражений тождественно равно выражение $(x-2)^2$: $(x+2)^2$, $(2-x)^2$, $(-2-x)^2$, $(-2+x)^2$?

– Как выполнить следующие преобразования:

а) $-2\,(x-4)^2$; б) $(y+3)\,(y-2)^2$?

Домашнее задание: № 818 (б, г); № 820; № 822; № 823 (б, г).

В а р и а н т 1

1. Преобразуйте в многочлен. а) $(y + 4)^2$; б) $(2x – 3y)^2$; в) $(–3a + 5)^2$; г) $(–x^2 – 2x)^2$.

2. Упростите выражение. а) $(8a – b)^2 – 64a^2$; б) $a (4 – a) + (4 – a)^2$.

В а р и а н т 2

1. Преобразуйте в многочлен. а) $(x – 6)^2$; б) $(7m + 3n)^2$; в) $(–2y + 3)^2$; г) $(–x^3 – 4x)^2$.

2. Упростите выражение. а) $81x^2 – (9x + 2y)^2$; б) $x (x – 7) + (x + 3)^2$.

В а р и а н т 1

1. Преобразуйте в многочлен. а) $(y + 4)^2$; б) $(2x – 3y)^2$; в) $(–3a + 5)^2$; г) $(–x^2 – 2x)^2$.

2. Упростите выражение. а) $(8a – b)^2 – 64a^2$; б) $a (4 – a) + (4 – a)^2$.

В а р и а н т 2

1. Преобразуйте в многочлен. а) $(x – 6)^2$; б) $(7m + 3n)^2$; в) $(–2y + 3)^2$; г) $(–x^3 – 4x)^2$.

2. Упростите выражение. а) $81x^2 – (9x + 2y)^2$; б) $x (x – 7) + (x + 3)^2$.

В а р и а н т 1

1. Преобразуйте в многочлен. а) $(y + 4)^2$; б) $(2x - 3y)^2$; в) $(-3a + 5)^2$; г) $(-x^2 - 2x)^2$.

2. Упростите выражение. а) $(8a - b)^2 - 64a^2$; б) $a(4 - a) + (4 - a)^2$.

Вариант 2

1. Преобразуйте в многочлен. а) $(x - 6)^2$; б) $(7m + 3n)^2$; в) $(-2y + 3)^2$; г) $(-x^3 - 4x)^2$.

2. Упростите выражение. а) $81x^2 - (9x + 2y)^2$; б) $x(x - 7) + (x + 3)^2$.

Вариант 1

1. Преобразуйте в многочлен. а) $(y + 4)^2$; б) $(2x - 3y)^2$; в) $(-3a + 5)^2$; г) $(-x^2 - 2x)^2$.

2. Упростите выражение. а) $(8a - b)^2 - 64a^2$; б) $a(4 - a) + (4 - a)^2$.

Вариант 2

1. Преобразуйте в многочлен. а) $(x - 6)^2$; б) $(7m + 3n)^2$; в) $(-2y + 3)^2$; г) $(-x^3 - 4x)^2$.

2. Упростите выражение. а) $81x^2 - (9x + 2y)^2$; б) $x(x - 7) + (x + 3)^2$.

Вариант 1

1. Преобразуйте в многочлен. а) $(y + 4)^2$; б) $(2x - 3y)^2$; в) $(-3a + 5)^2$; г) $(-x^2 - 2x)^2$.

2. Упростите выражение. а) $(8a - b)^2 - 64a^2$; б) $a(4 - a) + (4 - a)^2$.

Вариант 2

1. Преобразуйте в многочлен. а) $(x - 6)^2$; б) $(7m + 3n)^2$; в) $(-2y + 3)^2$; г) $(-x^3 - 4x)^2$.

2. Упростите выражение. а) $81x^2 - (9x + 2y)^2$; б) $x(x - 7) + (x + 3)^2$.

Вариант 1

1. Преобразуйте в многочлен. а) $(y + 4)^2$; б) $(2x - 3y)^2$; в) $(-3a + 5)^2$; г) $(-x^2 - 2x)^2$.

2. Упростите выражение. а) $(8a - b)^2 - 64a^2$; б) $a(4 - a) + (4 - a)^2$.

Вариант 2

1. Преобразуйте в многочлен. а) $(x - 6)^2$; б) $(7m + 3n)^2$; в) $(-2y + 3)^2$; г) $(-x^3 - 4x)^2$.

2. Упростите выражение. а) $81x^2 - (9x + 2y)^2$; б) $x(x - 7) + (x + 3)^2$.

Вариант 1

1. Преобразуйте в многочлен. а) $(y + 4)^2$; б) $(2x - 3y)^2$; в) $(-3a + 5)^2$; г) $(-x^2 - 2x)^2$.

2. Упростите выражение. а) $(8a - b)^2 - 64a^2$; б) $a(4 - a) + (4 - a)^2$.

В а р и а н т 2

1. Преобразуйте в многочлен. а) $(x - 6)^2$; б) $(7m + 3n)^2$; в) $(-2y + 3)^2$; г) $(-x^3 - 4x)^2$.

2. Упростите выражение. а) $81x^2 - (9x + 2y)^2$; б) $x(x - 7) + (x + 3)^2$.

У р о к № 77
РАЗЛОЖЕНИЕ НА МНОЖИТЕЛИ С ПОМОЩЬЮ ФОРМУЛ КВАДРАТА СУММЫ И РАЗНОСТИ

Ц е л и : показать, как применяются формулы квадрата суммы и квадрата разности при разложении на множители трехчленов; формировать умение выполнять данное действие.

Х о д у р о к а

I. Устная работа.

1. Выполните возведение в квадрат.

а) $(x - 2)^2$; б) $(2 + x)^2$; в) $(-x + 2)^2$; г) $(-x - 2)^2$.

2. Будут ли тождественно равны следующие выражения:

а) $(a - 2)^2$ и $(2 - a)^2$; в) $(3 - c)^2$ и $(-c + 3)^2$;

б) $(x - 1)^2$ и $(1 + x)^2$; г) $(-y - 5)^2$ и $(y + 5)^2$?

3. Представьте выражение в виде квадрата одночлена.

а) $25a^2$; в) $\frac{1}{36}y^2$; д) $2{,}25m^4$;

б) $121x^2$; г) $0{,}64c^4$; е) $\frac{1}{4}n^6$.

II. Объяснение нового материала.

1.– Что значит «разложить на множители многочлен»?

– Какие вы знаете способы разложения многочлена на множители?

– При решении каких задач пригодится умение раскладывать многочлен на множители?

2. Познакомимся с ещё одним способом разложения многочлена на множители. Этот способ состоит в применении формул квадрата суммы и разности.

3. **выводы:**

1) с помощью формул квадрата суммы и разности можно раскладывать на множители только трёхчлены;

2) чтобы трёхчлен раскладывался на множители, два его члена должны являться квадратами некоторых одночленов, а третий член должен быть удвоенным произведением этих одночленов.

III. Формирование умений и навыков.

1. **№ 833, № 834.**

Пример: $9a^2 - ab + \frac{1}{36}b^2 = \left(3a - \frac{1}{6}b\right)^2$.

Проверка: $\left(3a - \frac{1}{6}b\right)^2 = (3a)^2 - 2 \cdot 3a \cdot \frac{1}{6}b + \left(\frac{1}{6}b\right) =$

$$= 9a^2 - ab + \frac{1}{36}b^2.$$

Затем проверку можно будет делать устно.

2. **№ 836, № 837.**

№ 836.

Решение:

а) * + 56*a* + 49.

$$\left.\begin{array}{l} 49 = 7^2 \\ 56a = 2 \cdot 7 \cdot 8a \end{array}\right| \Rightarrow * = (8a)^2 = 64a^2.$$

б) 36 – 12*x* + * .

$$\left.\begin{array}{l} 36 = 6^2 \\ 12x = 2 \cdot 6 \cdot x \end{array}\right| \Rightarrow * = x^2.$$

в) $25a^2 + * + \frac{1}{4}b^2.$

$$\left.\begin{array}{l} 25a^2 = (5a)^2 \\ \frac{1}{4}b^2 = \left(\frac{1}{2}b\right)^2 \end{array}\right| \Rightarrow * = 2 \cdot 5a \cdot \frac{1}{2}b = 5ab.$$

г) $0{,}01b^2 + * + 100c^2$.

$$\left.\begin{aligned} 0{,}01b^2 &= (0{,}1b)^2 \\ 100c^2 &= (10c)^2 \end{aligned}\right| \quad \Rightarrow * = 2 \cdot 0{,}1b \cdot 10c = 2bc.$$

3. **№ 839** (а, в, г).

Перед выполнением этого номера следует привести пример.$-x^2 + 2x - 1 = -(x^2 - 2x + 1) = -(x - 1)^2$.

Решение:

а) $-1 + 4a - 4a^2 = -(1 - 4a + 4a^2) = -(1 - 2a)^2$;

в) $24\,ab - 16a^2 - 9b^2 = -(16a^2 - 24\,ab + 9b^2) = -(4a - 3b)^2$;

г) $-44ax + 121a^2 + 4x^2 = (11a - 2x)^2$.

4. **№ 840** (б).

Решение:

$4x^2 - 20x + 25 = (2x - 5)^2$

при $x = 12{,}5$: $(2x - 5)^2 = (25 - 5)^2 = 400$;

при $x = 0$: $(2x - 5)^2 = (0 - 5)^2 = 25$;

при $x = -2$: $(2x - 5)^2 = (-4 - 5)^2 = 81$.

IV. Итоги урока.

– Какие существуют способы разложения многочлена на множители?

– Какие многочлены могут быть разложены на множители с помощью формул квадрата суммы и разности?

– Можно ли разложить на множители следующие трёхчлены:

а) $x^2 - 6x + 9$; в) $a^2 - 2a - 1$;

б) $x^2 + 4x + 6$; г) $4m^2 - 4m + 1$?

Домашнее задание: № 835; № 838; № 839 (б, д, е); 840 (в).

I. Устная работа.

У р о к №78

РАЗЛОЖЕНИЕ НА МНОЖИТЕЛИ
С ПОМОЩЬЮ ФОРМУЛ КВАДРАТА СУММЫ И РАЗНОСТИ

Ц е л и : продолжить формирование умения раскладывать на множители многочлены с помощью формул квадрата суммы и разности; применять это умение при решении различных задач.

Х о д у р о к а

I. Устная работа.

1. Представить выражение в виде квадрата одночлена.

а) $81m^2$; в) $\frac{1}{9}y^4$; д) $0{,}04x^8$;

б) $\frac{1}{49}x^2$; г) $25a^6$; ж) $144p^{14}$.

2. Преобразуйте трёхчлен в квадрат двучлена.

а) $x^2 + 4x + 4$; в) $9y^2 + 6y + 1$;

б) $a^2 - 2a + 1$; г) $n^2 - 10n + 25$.

II. Формирование умений и навыков.

1. **№ 841, № 842.**

2. Поставьте вместо многоточия один из знаков ≥ или ≤ так, чтобы получившееся неравенство было верно при любом значении x.

а) $x^2 - 10x + 25 \ldots 0$; в) $-x^2 + 6x - 9 \ldots 0$;

б) $4 + 4x + x^2 \ldots 0$; г) $-49 - 14x - x^2 \ldots 0$.

3. **№ 844.**

При выполнении этого номера учащимся можно дать д о п о л н и т е л ь н о е з а д а н и е : исправить один из членов трёхчлена так, чтобы полученный трёхчлен можно было представить в виде квадрата двучлена.

Решение:

а) $\frac{1}{4}x^2 + 3x + 9$.

$$\left.\begin{array}{l}\frac{1}{4}x^2 = \left(\frac{1}{2}x\right)^2\\ 9 = 3^2\end{array}\right| \Rightarrow 2\cdot\frac{1}{2}x\cdot 3 = 3x,\ \text{то есть}\ \frac{1}{4}x^2 + 3x + 9 = \left(\frac{1}{2}x + 3\right)^2.$$

б) $25a^2 - 30ab + 9b^2$.

$$\left.\begin{array}{l}25a^2 = (5a)^2\\ 9b^2 = (3b)^2\end{array}\right| \Rightarrow$$
$2 \cdot 5a \cdot 3b = 30ab$, то есть

$25a^2 - 30ab + 9b^2 = (5a - 3b)^2$.

в) $p^2 - 2p + 4$.

$$\left.\begin{array}{l}p^2 = (p)^2\\ 4 = 2^2\end{array}\right| \Rightarrow$$
нельзя представить; вместо $-2p$ должно стоять $-4p$.

г) $\frac{1}{9}x^2+\frac{2}{15}xy+\frac{1}{25}y^2$.

$$\left.\begin{array}{l}\frac{1}{9}x^2=\left(\frac{1}{3}x\right)^2\\ \frac{1}{25}y^2=\left(\frac{1}{5}y\right)^2\end{array}\right| \Rightarrow 2\cdot\frac{1}{3}x\cdot\frac{1}{5}y=\frac{2}{15}$$ xy, то есть

$$\frac{1}{9}x^2+\frac{2}{15}xy+\frac{1}{25}y^2=\left(\frac{1}{3}x+\frac{1}{5}y\right)^2.$$

д) $100b^2 + 9c^2 - 60bc = (10b - 3c)^2$.

е) $49x^2 + 12xy + 64y^2$.

$$\left.\begin{array}{l}49x^2=(7x)^2\\ 64y^2=(8y)^2\end{array}\right| \Rightarrow$$ нельзя представить;

вместо $12xy$ должно стоять $112xy$.

4. **№ 845.**

Решение:

а) $x^4-8x^2y^2+16y^4=(x^2-4y^2)^2$; б) $\frac{1}{16}x^4+2x^2a+16a^2=\left(\frac{1}{4}x^2+4a\right)^2$; в) $\frac{1}{4}a^2+2ab^2+4b^4=\left(\frac{1}{2}a+2b^2\right)^2$;

г) $a^2x^2 - 2abx + b^2 = (ax - b)^2$.

№ 848 (можно предложить выполнить сильным учащимся д о п о л н и т е л ь н о) .

Решение:

а) $x^2 + 2x + 2 = x^2 + 2x + 1 + 1 = (x + 1)^2 + 1$.

Так как $(x + 1)^2 \geq 0$ при любом x, то $(x + 1)^2 + 1 > 0$.

б) $4y^2 - 4y + 6 = 4y^2 - 4y + 1 + 5 = (2y - 1)^2 + 5$; $(2y - 1)^2 \geq 0 \Rightarrow (2y - 1)^2 + 5 > 0$.

в) $a^2 + b^2 - 2ab + 1 = (a - b)^2 + 1$; $(a - b)^2 \geq 0 \Rightarrow (a - b)^2 + 1 > 0$.

г) $9x^2 + 4 - 6xy + 4y^2 = 9x^2 - 6xy + 1 + 3 + 4y^2 = (3x - 1)^2 + 3 + 4y^2$.

$$\left.\begin{array}{l}(3x-1)^2\geq 0\\ 3+4y^2>0\end{array}\right| \Rightarrow$$ $(3x - 1)^2 + 3 + 4y^2 > 0$.

III. Проверочная работа.

В а р и а н т 1

1. Представьте многочлен в виде квадрата двучлена.

а) $4a^2 + 4ab + b^2$;   в) $a^2 + 9c^2 + 6ac$;

б) $25x^2 - 10x + 1$; г) $\frac{1}{4}a^2 + ab + b^2$.

2. Замените знак * одночленом так, чтобы получившийся трёхчлен можно было представить в виде квадрата двучлена.

а) $16x^2 + * + y^2$; в) $a^2 + 18a + *$;

б) $49 - * + x^2$; г) $* - 12x + 9x^2$.

Вариант 2

1. Представьте многочлен в виде квадрата двучлена.

а) $16a^2 + 8ab + b^2$; в) $4x^2 + y^2 + 4xy$;

б) $36x^2 - 12x + 1$; г) $\frac{1}{4}p^2 - 2pq + 4q^2$.

2. Замените знак * одночленом так, чтобы получившийся трёхчлен можно было представить в виде квадрата двучлена.

а) $9a^2 + * + b^2$; в) $x^2 + 14x + *$;

б) $81 - * + y^2$; г) $* - 24a + 16a^2$.

IV. Итоги урока.

– Какие существуют способы разложения многочлена на множители?

– Приведите пример трёхчлена, который можно представить в виде:

а) квадрата суммы;

б) квадрата разности.

– Какие значения могут принимать следующие выражения:

а) $a^2 + 5$; в) $-3 - x^2$;

б) $x^2 - 2x + 1$; г) $-n^2 + 4n - 4$?

Домашнее задание: № 843; № 846; № 975 (а, в, д, ж).

Урок 79
УМНОЖЕНИЕ РАЗНОСТИ ДВУХ ВЫРАЖЕНИЙ НА ИХ СУММУ

Цели: вывести формулу умножения разности двух выражений на их сумму; формировать умение применять эту формулу.

Ход урока

I. Устная работа.

1. Выполните возведение в квадрат.

а) $(-3x^2y)^2$;
г) $\left(-\frac{5}{8}x^3y^7\right)^2$;
ж) $(-3m + 2)^2$;
б) $\left(\frac{1}{7}a^3b^5\right)^2$;
д) $(2x - 1)^2$;
з) $(-y - 9)^2$.
в) $(0,9p^4q^{10})^2$;
е) $(a + 11)^2$.

2. Выполните умножение.

а) $-3a^2\ (5a - a^4)$;
в) $(y - 3)\ (x + 4)$;

б) $\frac{1}{2}x^3(2x - x^5)$; г) $(a - 1)(2b - 5)$.

II. Объяснение нового материала.

Объяснение проводить согласно пункту 34 учебника в несколько э т а п о в .

1. Вспомнить формулу

$$(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2.$$

2.

$$(a-b)(a+b) = a^2 + ab - ab - b^2 = a^2 - b^2.$$

3. Сделать выводы, сформулировать правило умножения разности двух выражений на их сумму, разобрать примеры 1 и 2 из учебника.

III. Формирование умений и навыков.

1. **№ 854.**

После преобразования нескольких выражений учащиеся зачастую начинают делать распространенную ошибку: возводят в квадрат выражения в том порядке, в котором они записаны в первой скобке. Н а п р и м е р :

е) $(7 + 3y)(3y - 7) = 7^2 - (3y)^2 = 49 - 9y^2$.

1) $(x + 2y)(2y - x)$; 3) $(4a + 1)(1 - 4a)$;

2) $(6 + 5n)(5n - 6)$; 4) $\left(\frac{1}{8} + q\right)\left(q - \frac{1}{8}\right)$.

2. **№ 859.**

Решение:

а) $(3x^2 - 1)(3x^2 + 1) = (3x^2)^2 - 1^2 = 9x^4 - 1$;

б) $(5a - b^3)(b^3 + 5a) = (5a)^2 - (b^3)^2 = 25a^2 - b^6$;

в) $\left(\frac{3}{7}m^3 + \frac{1}{4}n^3\right)\left(\frac{3}{7}m^3 - \frac{1}{4}n^3\right) = \left(\frac{3}{7}m^3\right)^2 - \left(\frac{1}{4}n^3\right)^2 = \frac{9}{49}m^6 - \frac{1}{16}n^6$;

г) $(0,4y^3 + 5a^2)(5a^2 - 0,4y^3) = (5a^2)^2 - (0,4y^3)^2 =$ $25a^4 - 0,16y^6$;

д) $(1,2c^2 - 7a^2)(1,2c^2 + 7a^2) = (1,2c^2)^2 - (7a^2)^2 =$ $1,44c^4 - 49a^4$;

е) $\left(\frac{5}{8}x + y^5\right)\left(y^5 - \frac{5}{8}x\right) = (y^5)^2 - \left(\frac{5}{8}x\right)^2 = y^{10} - \frac{25}{64}x^2.$

3. **№ 858** (устно).

4. **№ 860.**

Решение:

г) $74 \cdot 66 = (70 + 4)(70 - 4) = 70^2 - 4^2 = 4900 - 16 = 4884$;

е) $1,05 \cdot 0,95 = (1 + 0,5)(1 - 0,5) = 1 - 0,5^2 = 1 - 0,25 = 0,75$.

IV. Итоги урока.

– Для чего нужны формулы сокращенного умножения?

– С какой формулой вы познакомились на этом уроке?

– Выполните умножение:

а) $(x + 1)(1 - x)$;

б) $(3y + 1)(1 - 3y)$;

в) $(n + 7)(7 - n)$.

Домашнее задание: № 855; № 857; № 861 (б, г, е).

Урок 80
РАЗЛОЖЕНИЕ РАЗНОСТИ КВАДРАТОВ НА МНОЖИТЕЛИ

Цель: изучить формулу разности квадратов и формировать умение её применять при разложении на множители многочленов.

Ход урока

I. Устная работа.

1. Представьте в виде квадрата двучлена.

а) $81x^2$; в) $4c^{10}$; д) $\frac{16}{121}b^{12}$;

б) $\frac{1}{49}a^4$; г) $0{,}0009n^8$; е) $1{,}44a^2x^6$.

2. Выполните умножение.

а) $(x - 8)(x + 8)$; в) $(2x^2 - 1)(1 + 2x^2)$;

б) $\left(a+\frac{1}{3}\right)\left(a-\frac{1}{3}\right)$; г) $(c^3 + 5)(5 - c^3)$.

II. Проверочная работа.

В а р и а н т 1

Упростите выражение.

а) $(a + 11)^2 - 20a$;

б) $25a^2 - (c - 5a)(c + 5a)$;

в) $(a - 2b)^2 + (a + 2b)(a - 2b)$;

г) $(x - 1)(x + 1) - (y + 1)(y - 1)$.

В а р и а н т 2

Упростите выражение.

а) $4x^2 - (x - 3y)^2$;

б) $(3a + p)(3a - p) + p^2$;

в) $(x - 3y)^2 + (x - 3y)(3y + x)$;

г) $(a + 2)(a - 2) - (b - 2)(2 + b)$.

III. Объяснение нового материала.

1. А к т у а л и з а ц и я з н а н и й .

– Что значит «разложить многочлен на множители»?

– Какие вы знаете способы разложения многочлена на множители?

– Как разложить на множители трёхчлен, используя формулу квадрата суммы или разности?

Н а д о с к у выносится з а п и с ь: $a^2 \pm 2ab + b^2 = (a \pm b)^2$.

2. В ы в о д ф о р м у л ы разности квадратов.

Н а д о с к у выносится з а п и с ь: $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$.

3. Р а с с м о т р е н и е п р и м е р о в .

IV. Формирование умений и навыков.

1. **№ 883.**

К доске вызываются сразу несколько учащихся, остальные выполняют задания в тетрадях.

2. **№ 885.**

Решение:

а) $x^2 - 64 = x^2 - 8^2 = (x - 8)(x + 8)$;

г) $-81+25y^2=25y^2-81=(5y)^2-9^2=(5y-9)(5y+9);$

е) $0,64x^2-0,49y^2=(0,8x)^2-(0,7y)^2=$ $(0,8x-0,7y)(0,8x+0,7y);$

ж) $x^2y^2-0,25=(xy)^2-0,5^2=(xy-0,5)(xy+0,5).$

1. **№ 886.**

Решение:

г) $21,3^2-21,2^2=(21,3-21,2)(21,3+21,2)=0,1\cdot 42,5=4,25;$

е) $\left(5\frac{2}{3}\right)^2-\left(4\frac{1}{3}\right)^2=\left(5\frac{2}{3}-4\frac{1}{3}\right)\left(5\frac{2}{3}+4\frac{1}{3}\right)=1\frac{1}{3}\cdot 10=\frac{40}{3}=13\frac{1}{3}.$

2. **№ 887.**

Решение:

а) $\frac{36}{13^2-11^2}=\frac{36}{(13-11)(13+11)}=\frac{36}{2\cdot 24}=\frac{3}{4};$

б) $\frac{79^2-65^2}{420}=\frac{(79-65)(79+65)}{420}=\frac{14\cdot 144}{420}=\frac{24}{5}=4,8;$

в) $\frac{53^2-27^2}{79^2-51^2}=\frac{(53-27)(53+27)}{(79-51)(79+51)}=\frac{26\cdot 80}{28\cdot 130}=\frac{4}{7};$

г) $\frac{53^2-32^2}{61^2-44^2}=\frac{(53-32)(53+32)}{(61-44)(61+44)}=\frac{21\cdot 85}{17\cdot 105}=\frac{21\cdot 5}{105}=1.$

V. Итоги урока.

– Какие существуют способы разложения многочленов на множители?

– Как разложить на множители разность квадратов?

– Можно ли разложить на множители следующие многочлены:

а) $\frac{1}{4}-x^2;$ в) $-n^2+121;$

б) $a^2 + 9$;   г) $-x^2y^2 - 49$?

Домашнее задание: № 884, № 888.

Урок 81
РАЗЛОЖЕНИЕ РАЗНОСТИ КВАДРАТОВ НА МНОЖИТЕЛИ

Цели: продолжить формирование умения применять формулу разности квадратов для разложения многочлена на множители; проверить уровень усвоения материала.

Ход урока

I. Устная работа.

Какие из следующих многочленов можно разложить на множители:

а) $a^2 - 16$;   в) $4y^2 - 1$;   д) $-\frac{1}{4} - x^2$;

б) $x^2 + \frac{1}{9}$;   г) $-25 + n^2$;   е) $a^2b^2 - 9$?

Выполните разложение на множители в тех случаях, когда это возможно.

II. Формирование умений и навыков.

1. **№ 889.**

2. **№ 892.**

Решение:

а) $c^6 - 9x^4 = (c^3)^2 - (3x^2)^2 = (c^3 - 3x^2)(c^3 + 3x^2)$;

в) $4x^4 - 25b^2 = (2x^2)^2 - (5b)^2 = (2x^2 - 5b)(2x^2 + 5b);$

д) $0,36 - x^4y^4 = 0,6^2 - (x^2y^2)^2 = (0,6 - x^2y^2)(0,6 + x^2y^2);$

ж) $16m^2y^2 - 9n^4 = (4my)^2 - (3n^2)^2 = (4my - 3n)(4my + 3n);$

и) $0,81p^6m^4 - 0,01x^2 = (0,9p^3m^2)^2 - (0,1x)^2 =$

$= (0,9p^3m^2 - 0,1x)(0,9p^3m^2 + 0,1x).$

№ 890.

Решение:

а) $x^2 - 16 = 0.$

$(x - 4)(x + 4) = 0;$

$x - 4 = 0$ или $x + 4 = 0;$

$x = 4$ или $x = -4.$

О т в е т : –4; 4.

в) $\frac{1}{9} - x^2 = 0.$

$\left(\frac{1}{3} - x\right)\left(\frac{1}{3} + x\right) = 0;$

$\frac{1}{3} - x = 0$ или $\frac{1}{3} + x = 0;$

$x = \frac{1}{3}$ или $x = -\frac{1}{3}.$

О т в е т : $-\frac{1}{3}$; $\frac{1}{3}$.

д) $b^2 + 36 = 0.$

Выражение $b^2 + 36 > 0$ при любом значении b.

О т в е т : решений нет.

ж) $4x^2 - 9 = 0.$

$(2x - 3)(2x + 3) = 0;$

$2x - 3 = 0$ или $2x + 3 = 0;$

$x = \frac{3}{2}$ или $x = -\frac{3}{2}.$

О т в е т : –1,5; 1,5.

III. Проверочная работа.

В а р и а н т 1

1. Разложите на множители.

а) $9x^2 - 1$; в) $-100a^2 + b^2$; д) $n^4 - \frac{1}{144}$; б) $\frac{1}{49} - 16c^2$; г) $x^2y^2 - 4$;
е) $x^6 - y^8$.

2. Найдите значение дроби: $\frac{21^5 - 15^2}{18}$.

3. Решите уравнение.

а) $x^2 - 64 = 0$;

б) $x^2 + 9 = 0$.

Вариант 2

1. Разложите на множители.

а) $4p^2 - 9$; в) $-121x^2 + y^2$; д) $\frac{1}{81} - c^4$; б) $\frac{1}{36} - 25y^2$; г) $a^2b^2 - 49$;
е) $a^{10} - b^6$.

2. Найдите значение дроби: $\frac{29^2 - 11^2}{36}$.

3. Решите уравнение.

а) $x^2 - 100 = 0$;

б) $x^2 + 25 = 0$.

IV. Итоги урока.

– Как разложить на множители разность квадратов двух выражений?

– Как решить уравнение $x^2 - 4 = 0$?

– Можно ли разложить на множители выражения:

а) $x^2 - \frac{1}{49}$; в) $-y^2 + 25$;

б) $a^2 + 36$; г) $-n^2 - \frac{1}{4}$?

Домашнее задание: № 891, № 893.

В а р и а н т 1

1. Разложите на множители. а) $9x^2 - 1$ в) $-100a^2 + b^2$; д) $n^4 - \frac{1}{144}$; б) $\frac{1}{49} - 16c^2$; г) $x^2y^2 - 4$; е) $x^6 - y^8$.

2. Найдите значение дроби: $\frac{21^5 - 15^2}{18}$.

3. Решите уравнение. а) $x^2 - 64 = 0$; б) $x^2 + 9 = 0$.

В а р и а н т 2

1. Разложите на множители. а) $4p^2 - 9$; в) $-121x^2 + y^2$; д) $\frac{1}{81} - c^4$; б) $\frac{1}{36} - 25y^2$; г) $a^2b^2 - 49$; е) $a^{10} - b^6$.

2. Найдите значение дроби: $\frac{29^2 - 11^2}{36}$.

3. Решите уравнение. а) $x^2 - 100 = 0$; б) $x^2 + 25 = 0$.

В а р и а н т 1

1. Разложите на множители. а) $9x^2 - 1$ в) $-100a^2 + b^2$; д) $n^4 - \frac{1}{144}$; б) $\frac{1}{49} - 16c^2$; г) $x^2y^2 - 4$; е) $x^6 - y^8$.

2. Найдите значение дроби: $\frac{21^5 - 15^2}{18}$.

3. Решите уравнение. а) $x^2 - 64 = 0$; б) $x^2 + 9 = 0$.

В а р и а н т 2

1. Разложите на множители. а) $4p^2 - 9$; в) $-121x^2 + y^2$; д) $\frac{1}{81} - c^4$; б) $\frac{1}{36} - 25y^2$; г) $a^2b^2 - 49$; е) $a^{10} - b^6$.

2. Найдите значение дроби: $\frac{29^2 - 11^2}{36}$.

3. Решите уравнение. а) $x^2 - 100 = 0$; б) $x^2 + 25 = 0$.

В а р и а н т 1

1. Разложите на множители. а) $9x^2 - 1$ в) $-100a^2 + b^2$; д) $n^4 - \frac{1}{144}$; б) $\frac{1}{49} - 16c^2$; г) $x^2y^2 - 4$; е) $x^6 - y^8$.

2. Найдите значение дроби: $\frac{21^5 - 15^2}{18}$.

3. Решите уравнение. а) $x^2 - 64 = 0$; б) $x^2 + 9 = 0$.

В а р и а н т 2

1. Разложите на множители. а) $4p^2 - 9$; в) $-121x^2 + y^2$; д) $\frac{1}{81} - c^4$; б) $\frac{1}{36} - 25y^2$; г) $a^2b^2 - 49$; е) $a^{10} - b^6$.

2. Найдите значение дроби: $\frac{29^2 - 11^2}{36}$.

3. Решите уравнение. а) $x^2 - 100 = 0$; б) $x^2 + 25 = 0$.

В а р и а н т 1

1. Разложите на множители. а) $9x^2 - 1$ в) $-100a^2 + b^2$; д) $n^4 - \frac{1}{144}$; б) $\frac{1}{49} - 16c^2$; г) $x^2y^2 - 4$; е) $x^6 - y^8$.

2. Найдите значение дроби: $\frac{21^5 - 15^2}{18}$.

3. Решите уравнение. а) $x^2 - 64 = 0$; б) $x^2 + 9 = 0$.

В а р и а н т 2

1. Разложите на множители. а) $4p^2 - 9$; в) $-121x^2 + y^2$; д) $\frac{1}{81} - c^4$; б) $\frac{1}{36} - 25y^2$; г) $a^2b^2 - 49$; е) $a^{10} - b^6$.

2. Найдите значение дроби: $\frac{29^2 - 11^2}{36}$.

3. Решите уравнение. а) $x^2 - 100 = 0$; б) $x^2 + 25 = 0$.

У р о к 93
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 7 «ФОРМУЛЫ СОКРАЩЕННОГО УМНОЖЕНИЯ»

В а р и а н т 1

1. Преобразуйте в многочлен:

а) $(y - 4)^2$; в) $(5c - 1)(5c + 1)$;

б) $(7x + a)^2$; г) $(3a + 2b)(3a - 2b)$.

2. Упростите выражение $(a - 9)^2 - (81 + 2a)$.

3. Разложите на множители:

а) $x^2 - 49$; б) $25x^2 - 10xy + y^2$.

4. Решите уравнение $(2 - x)^2 - x(x + 1{,}5) = 4$.

5. Выполните действия.

а) $(y^2 - 2a)(2a + y^2)$; б) $(3x^2 + x)^2$; в) $(2 + m)^2 (2 - m)^2$.

6. Решите уравнение.

а) $(2x - 5)^2 - (2x - 3)(2x + 3) = 0$; б) $9y^2 - 25 = 0$.

7. Разложите на множители.

а) $4x^2y^2 - 9a^4$; б) $25a^2 - (a + 3)^2$.

Вариант 2

1. Преобразуйте в многочлен.

а) $(3a + 4)^2$; в) $(b + 3)(b - 3)$;

б) $(2x - b)^2$; г) $(5y - 2x)(5y + 2x)$.

2. Упростите выражение $(c + b)(c - b) - (5c^2 - b^2)$.

3. Разложите на множители.

а) $25y^2 - a^2$; б) $c^2 + 4bc + 4b^2$.

4. Решите уравнение $12 - (4 - x)^2 = x(3 - x)$.

5. Выполните действия.

а) $(3x + y^2)(3x - y^2)$; б) $(a^3 - 6a)^2$; в) $(a - x)^2 (x + a)^2$.

6. Решите уравнение.

а) $(4x - 3)(4x + 3) - (4x - 1)^2 = 3x$; б) $16c^2 - 49 = 0$.

7. Разложите на множители.

а) $100a^4 - \frac{1}{9}b^2$; б) $9x^2 - (x - 1)^2$.

В а р и а н т 3

1. Преобразуйте в многочлен.

а) $(x + 6)^2$; в) $(3y - 2)(3y + 2)$;

б) $(3a - 1)^2$; г) $(4a + 3k)(4a - 3k)$.

2. Упростите выражение $(b - 8)^2 - (64 - 6b)$.

3. Разложите на множители.

а) $25 - y^2$; б) $a^2 - 6ab + 9b^2$.

4. Решите уравнение $36 - (6 - x)^2 = x(2{,}5 - x)$.

5. Выполните действия.

а) $(c^2 - 3a)(3a + c^2)$; б) $(3x + x^3)^2$; в) $(3 - k)^2 (k + 3)^2$.

6. Решите уравнение.

а) $(3x - 2)^2 - (3x - 4)(4 + 3x) = 0$; б) $25y^2 - 64 = 0$.

7. Разложите на множители:

а) $36a^4 - 25a^2b^2$; б) $(x - 7)^2 - 81$.

В а р и а н т 4

1. Преобразуйте в многочлен.

а) $(2x - 1)^2$; в) $(y - 5)(y + 5)$;

б) $(3a + c)^2$; г) $(4b + 5c)(4b - 5c)$.

2. Упростите выражение $(x + y)(x - y) - (x^2 + 3y^2)$.

3. Разложите на множители.

а) $16y^2 - 0{,}25$; б) $a^2 + 10ab + 25b^2$.

4. Решите уравнение $(5 - x)^2 - x\,(2{,}5 + x) = 0$.

5. Выполните действия.

а) $(2a - b^2)\,(2a + b^2)$; б) $(x - 6x^3)^2$; в) $(y + b)^2\,(y - b)^2$.

6. Решите уравнение.

а) $(5x - 2)\,(5x + 2) - (5x - 1)^2 = 4$; б) $100x^2 - 16 = 0$.

7. Разложите на множители:

а) $\frac{1}{81}a^2 - 0{,}09c^4$; б) $(b + 8)^2 - 4b^2$.

Решение заданий контрольной работы

Вариант 1

1. а) $(y - 4)^2 = y^2 - 8y + 16$;

б) $(7x + a)^2 = 49x^2 + 14ax + a^2$;

в) $(5c - 1)\,(5c + 1) = 25c^2 - 1$;

г) $(3a + 2b)\,(3a - 2b) = 9a^2 - 4b^2$.

2. $(a - 9)^2 - (81 + 2a) = a^2 - 18a + 81 - 81 - 2a = a^2 - 20a$.

3. а) $x^2 - 49 = (x - 7)(x + 7)$;

б) $25x^2 - 10xy + y^2 = (5x - y)^2$.

4. $(2 - x)^2 - x\,(x + 1{,}5) = 4$.

$4 - 4x + x^2 - x^2 - 1{,}5x = 4$;

$-5{,}5x = 0$;

$x = 0$.

Ответ: 0.

5. а) $(y^2 - 2a)(2a + y^2) = (y^2)^2 - (2a)^2 = y^4 - 4a^2$;

б) $(3x^2 + x)^2 = (3x^2)^2 + 2 \cdot 3x^2 \cdot x + x^2 = 9x^4 + 6x^3 + x^2$;

в) $(2+m)^2(2-m)^2=((2+m)(2-m))^2=(4-m^2)^2=16-8m^2+m^4$.

6. а) $(2x-5)^2-(2x-3)(2x+3)=0$.

$4x^2-20x+25-4x^2+9=0$;

$-20x=-34$;

$x=\frac{34}{20}$;

$x=\frac{17}{10}=1{,}7$.

Ответ: 1,7.

б) $9y^2-25=0$.

$(3y-5)(3y+5)=0$;

$3y-5=0$ или $3y+5=0$;

$y=\frac{5}{3}$ или $y=-\frac{5}{3}$.

Ответ: $-1\frac{2}{3}$; $1\frac{2}{3}$.

7. а) $4x^2y^2-9a^4=(2xy)^2-(3a^2)^2=(2xy-3a^2)(2xy+3a^2)$;

б) $25a^2-(a+3)^2=(5a)^2-(a+3)^2=(5a-(a+3))\cdot(5a+(a+3))=$
$=(5a-a-3)(5a+a+3)=(4a-3)(6a+3)$.

Вариант 2

1. а) $(3a+4)^2=9a^2+24a+16$;

б) $(2x-b)^2=4x^2-4bx+b^2$;

в) $(b+3)(b-3)=b^2-9$;

г) $(5y-2x)(5y+2x)=25y^2-4x^2$.

2. $(c+b)(c-b)-(5c^2-b^2)=c^2-b^2-5c^2+b^2=-4c^2$.

3. а) $25y^2-a^2=(5y-a)(5y+a)$;

б) $c^2 + 4bc + 4b^2 = (c + 2b)^2$.

4. $12 - (4 - x)^2 = x(3 - x)$.

$12 - 16 + 8x - x^2 = 3x - x^2$;

$5x = 4$;

$x = \frac{4}{5}$.

О т в е т : 0,8.

5. а) $(3x+y^2)(3x-y^2)=(3x)^2-(y^2)^2=9x^2-y^4$;

б) $(a^3-6a)^2=(a^3)^2-2a^3\cdot 6a+(6a)^2=a^6-12a^4+36a^2$;

в) $(a-x)^2(x+a)^2=((a-x)(x+a))^2=(a^2-x^2)^2=a^4-2a^2x^2+x^4$.

6. а) $(4x - 3)(4x + 3) - (4x - 1)^2 = 3x$.

$16x^2 - 9 - 16x^2 + 8x - 1 = 3x$;

$5x = 10$;

$x = 2$.

О т в е т : 2.

б) $16c^2 - 49 = 0$.

$(4c - 7)(4c + 7) = 0$;

$4c - 7 = 0$ или $4c + 7 = 0$;

$c = \frac{7}{4}$ или $c = -\frac{7}{4}$.

О т в е т : $-1\frac{3}{4}$; $1\frac{3}{4}$.

7. а) $100a^4-\frac{1}{9}b^2=(10a^2)^2-\left(\frac{1}{3}b\right)^2=\left(10a^2-\frac{1}{3}b\right)\cdot\left(10a^2+\frac{1}{3}b\right)$;

б) $9x^2-(x-1)^2=(3x)^2-(x-1)^2=(3x-(x-1))\cdot(3x+(x-1))=$ $=(3x-x+1)(3x+x-1)=(2x+1)(4x-1)$.

Вариант 3

1. а) $(x+6)^2=x^2+12x+36$;

б) $(3a-1)^2=9a^2-6a+1$;

в) $(3y-2)(3y+2)=9y^2-4$;

г) $(4a+3k)(4a-3k)=16a^2-9k^2$.

2. $(b-8)^2-(64-6b)=b^2-16b+64-64+6b=b^2-10b$.

3. а) $25-y^2=(5-y)(5+y)$;

б) $a^2-6ab+9b^2=(a-3b)^2$.

4. $36-(6-x)^2=x(2{,}5-x)$.

$36-36+12x-x^2=2{,}5x-x^2$;

$9{,}5x=0$;

$x=0$.

Ответ: 0.

5. а) $(c^2-3a)(3a+c^2)=(c^2)^2-(3a)^2=c^4-9a^2$;

б) $(3x+x^3)^2=(3x)^2+2\cdot 3x\cdot x^3+(x^3)^2=9x^2+6x^4+x^6$;

в) $(3-k)^2(k+3)^2=((3-k)(3+k))^2=(9-k^2)^2=81-18k^2+k^4$.

6. а) $(3x-2)^2-(3x-4)(4+3x)=0$;

$9x^2-12x+4-9x^2+16=0$;

$-12x=-20$;

$x=\frac{5}{3}$.

Ответ: $1\frac{2}{3}$.

б) $25y^2 - 64 = 0$;

$(5y - 8)(5y + 8) = 0$;

$5y - 8 = 0$ или $5y + 8 = 0$;

$y = \frac{8}{5}$ или $y = -\frac{8}{5}$.

Ответ: –1,6; 1,6.

7. а) $36a^4 - 25a^2b^2 = (6a^2)^2 - (5ab)^2 = (6a^2 - 5ab)(6a^2 + 5ab)$;

б) $(x - 7)^2 - 81 = (x - 7)^2 - 9^2 = (x - 7 - 9)(x - 7 + 9) = (x - 16)(x + 2)$.

Вариант 4

1. а) $(2x - 1)^2 = 4x^2 - 4x + 1$;

б) $(3a + c)^2 = 9a^2 + 6ac + c^2$;

в) $(y - 5)(y + 5) = y^2 - 25$;

г) $(4b + 5c)(4b - 5c) = 16b^2 - 25c^2$.

2. $(x + y)(x - y) - (x^2 + 3y^2) = x^2 - y^2 - x^2 - 3y^2 = -4y^2$.

3. а) $16y^2 - 0{,}25 = (4y - 0{,}5)(4y + 0{,}5)$;

б) $a^2 + 10ab + 25b^2 = (a + 5b)^2$.

4. $(5 - x)^2 - x(2{,}5 + x) = 0$.

$25 - 10x + x^2 - 2{,}5x - x^2 = 0$;

$-12{,}5x = -25$;

$x = 2$.

Ответ: 2.

5. а) $(2a - b^2)(2a + b^2) = (2a)^2 - (b^2)^2 = 4a^2 - b^4$;

б) $(x - 6x^3)^2 = x^2 - 2x \cdot 6x^3 + (6x^3)^2 = x^2 - 12x^4 + 36x^6$;

в) $(y + b)^2(y - b)^2 = ((y + b)(y - b))^2 = (y^2 - b^2)^2 = y^4 - 2y^2b^2 + b^4$.

6. а) $(5x - 2)(5x + 2) - (5x - 1)^2 = 4$.

$25x^2 - 4 - 25x^2 + 10x - 1 = 4$;

$10x = 9$;

$x = 0,9$.

Ответ: 0,9.

б) $100x^2 - 16 = 0$.

$(10x - 4)(10x + 4) = 0$;

$10x - 4 = 0$ или $10x + 4 = 0$;

$x = 0,4$ или $x = -0,4$.

Ответ: –0,4; 0,4.

7. а) $\frac{1}{81}a^2 - 0,09c^4 = \left(\frac{1}{9}a\right)^2 - (0,3c^2)^2 = \left(\frac{1}{9}a - 0,3c^2\right) \cdot \left(\frac{1}{9}a + 0,3c^2\right)$;

б) $(b+8)^2 - 4b^2 = (b+8)^2 - (2b)^2 = (b+8-2b)(b+8+2b) =$
$= (8 - b)(3b + 8)$.

В а р и а н т 1

1. Упростите выражение.

а) $(a + 11)^2 - 20a$; в) $(a-2b)^2+(a+2b)(a-2b)$;

б) $25a^2-(c-5a)(c+5a)$; г) $(x - 1)(x + 1) - (y + 1)(y - 1)$.

2. Разложите на множители.

а) $9x^2 - 1$; в) $-100a^2 + b^2$; д) $n^4 - \frac{1}{144}$; б) $\frac{1}{49} - 16c^2$; г) $x^2y^2 - 4$; е) $x^6 - y^8$.

Вариант 2

1. Упростите выражение.

а) $4x^2 - (x - 3y)^2$; в) $(x-3y)^2+(x-3y)(3y+x)$;

б) $(3a+p)(3a-p)+p^2$; г) $(a + 2)(a - 2) - (b - 2)(2 + b)$.

2. 1. Разложите на множители.

а) $4p^2 - 9$; в) $-121x^2 + y^2$; д) $\frac{1}{81} - c^4$; б) $\frac{1}{36} - 25y^2$; г) $a^2b^2 - 49$; е) $a^{10} - b^6$.

Вариант 1

1. Упростите выражение.

а) $(a + 11)^2 - 20a$; в) $(a-2b)^2+(a+2b)(a-2b)$;

б) $25a^2-(c-5a)(c+5a)$; г) $(x - 1)(x + 1) - (y + 1)(y - 1)$.

2. Разложите на множители.

а) $9x^2 - 1$; в) $-100a^2 + b^2$; д) $n^4 - \frac{1}{144}$; б) $\frac{1}{49} - 16c^2$; г) $x^2y^2 - 4$; е) $x^6 - y^8$.

Вариант 2

1. Упростите выражение.

а) $4x^2 - (x - 3y)^2$; в) $(x-3y)^2+(x-3y)(3y+x)$;

б) $(3a+p)(3a-p)+p^2;$ г) $(a+2)(a-2)-(b-2)(2+b)$.

2. 1. Разложите на множители.

а) $4p^2-9$; в) $-121x^2+y^2$; д) $\frac{1}{81}-c^4$; б) $\frac{1}{36}-25y^2$; г) a^2b^2-49; е) $a^{10}-b^6$.

Вариант 2

1. Упростите выражение.

а) $4x^2-(x-3y)^2$; в) $(x-3y)^2+(x-3y)(3y+x);$

б) $(3a+p)(3a-p)+p^2;$ г) $(a+2)(a-2)-(b-2)(2+b)$.

2. 1. Разложите на множители.

а) $4p^2-9$; в) $-121x^2+y^2$; д) $\frac{1}{81}-c^4$; б) $\frac{1}{36}-25y^2$; г) a^2b^2-49; е) $a^{10}-b^6$.

Вариант 1

1. Преобразуйте в многочлен:

а) $(y - 4)^2$; в) $(5c - 1)(5c + 1)$;

б) $(7x + a)^2$; г) $(3a + 2b)(3a - 2b)$.

2. Упростите выражение $(a - 9)^2 - (81 + 2a)$.

3. Разложите на множители:

а) $x^2 - 49$; б) $25x^2 - 10xy + y^2$.

4. Решите уравнение $(2 - x)^2 - x(x + 1{,}5) = 4$.

5. Выполните действия.

а) $(y^2 - 2a)(2a + y^2)$; б) $(3x^2 + x)^2$; в) $(2 + m)^2 (2 - m)^2$.

6. Решите уравнение.

а) $(2x - 5)^2 - (2x - 3)(2x + 3) = 0$; б) $9y^2 - 25 = 0$.

7. Разложите на множители.

а) $4x^2y^2 - 9a^4$; б) $25a^2 - (a + 3)^2$.

Вариант 2

1. Преобразуйте в многочлен.

а) $(3a + 4)^2$; в) $(b + 3)(b - 3)$;

б) $(2x - b)^2$; г) $(5y - 2x)(5y + 2x)$.

2. Упростите выражение $(c + b)(c - b) - (5c^2 - b^2)$.

3. Разложите на множители.

а) $25y^2 - a^2$; б) $c^2 + 4bc + 4b^2$.

4. Решите уравнение $12 - (4 - x)^2 = x(3 - x)$.

5. Выполните действия.

а) $(3x + y^2)(3x - y^2)$; б) $(a^3 - 6a)^2$; в) $(a - x)^2(x + a)^2$.

6. Решите уравнение.

а) $(4x - 3)(4x + 3) - (4x - 1)^2 = 3x$; б) $16c^2 - 49 = 0$.

7. Разложите на множители.

а) $100a^4 - \frac{1}{9}b^2$; б) $9x^2 - (x - 1)^2$.

Вариант 1

1. Преобразуйте в многочлен: а) $(y-4)^2$; в) $(5c-1)(5c+1)$;   б) $(7x+a)^2$; г) $(3a+2b)(3a-2b)$.

2. Упростите выражение $(a-9)^2-(81+2a)$.

3. Разложите на множители: а) x^2-49;   б) $25x^2-10xy+y^2$.

4. Решите уравнение $(2-x)^2-x(x+1{,}5)=4$.

5. Выполните действия. а) $(y^2-2a)(2a+y^2)$;   б) $(3x^2+x)^2$;   в) $(2+m)^2(2-m)^2$.

6. Решите уравнение. а) $(2x-5)^2-(2x-3)(2x+3)=0$;   б) $9y^2-25=0$.

7. Разложите на множители. а) $4x^2y^2-9a^4$;   б) $25a^2-(a+3)^2$.

Вариант 2

1. Преобразуйте в многочлен. а) $(3a+4)^2$;   в) $(b+3)(b-3)$; б) $(2x-b)^2$; г) $(5y-2x)(5y+2x)$.

2. Упростите выражение $(c+b)(c-b)-(5c^2-b^2)$.

3. Разложите на множители.   а) $25y^2-a^2$;   б) $c^2+4bc+4b^2$.

4. Решите уравнение $12-(4-x)^2=x(3-x)$.

5. Выполните действия. а) $(3x+y^2)(3x-y^2)$;   б) $(a^3-6a)^2$;   в) $(a-x)^2(x+a)^2$.

6. Решите уравнение.   а) $(4x-3)(4x+3)-(4x-1)^2=3x$;   б) $16c^2-49=0$.

7. Разложите на множители.а) $100a^4-\frac{1}{9}b^2$;   б) $9x^2-(x-1)^2$.

Вариант 1

1. Преобразуйте в многочлен: а) $(y-4)^2$; в) $(5c-1)(5c+1)$;   б) $(7x+a)^2$; г) $(3a+2b)(3a-2b)$.

2. Упростите выражение $(a-9)^2-(81+2a)$.

3. Разложите на множители: а) x^2-49;   б) $25x^2-10xy+y^2$.

4. Решите уравнение $(2-x)^2-x(x+1{,}5)=4$.

5. Выполните действия. а) $(y^2-2a)(2a+y^2)$;   б) $(3x^2+x)^2$;   в) $(2+m)^2(2-m)^2$.

6. Решите уравнение. а) $(2x-5)^2-(2x-3)(2x+3)=0$;   б) $9y^2-25=0$.

7. Разложите на множители. а) $4x^2y^2-9a^4$;   б) $25a^2-(a+3)^2$.

Вариант 2

1. Преобразуйте в многочлен. а) $(3a + 4)^2$; в) $(b + 3)(b - 3)$; б) $(2x - b)^2$; г) $(5y - 2x)(5y + 2x)$.

2. Упростите выражение $(c + b)(c - b) - (5c^2 - b^2)$.

3. Разложите на множители. а) $25y^2 - a^2$; б) $c^2 + 4bc + 4b^2$.

4. Решите уравнение $12 - (4 - x)^2 = x(3 - x)$.

5. Выполните действия. а) $(3x + y^2)(3x - y^2)$; б) $(a^3 - 6a)^2$; в) $(a - x)^2 (x + a)^2$.

6. Решите уравнение. а) $(4x - 3)(4x + 3) - (4x - 1)^2 = 3x$; б) $16c^2 - 49 = 0$.

7. Разложите на множители.а) $100a^4 - \frac{1}{9}b^2$; б) $9x^2 - (x - 1)^2$.

Вариант 1

1. Преобразуйте в многочлен: а) $(y - 4)^2$; в) $(5c - 1)(5c + 1)$; б) $(7x + a)^2$; г) $(3a + 2b)(3a - 2b)$.

2. Упростите выражение $(a - 9)^2 - (81 + 2a)$.

3. Разложите на множители: а) $x^2 - 49$; б) $25x^2 - 10xy + y^2$.

4. Решите уравнение $(2 - x)^2 - x(x + 1{,}5) = 4$.

5. Выполните действия. а) $(y^2 - 2a)(2a + y^2)$; б) $(3x^2 + x)^2$; в) $(2 + m)^2 (2 - m)^2$.

6. Решите уравнение. а) $(2x - 5)^2 - (2x - 3)(2x + 3) = 0$; б) $9y^2 - 25 = 0$.

7. Разложите на множители. а) $4x^2y^2 - 9a^4$; б) $25a^2 - (a + 3)^2$.

Вариант 2

1. Преобразуйте в многочлен. а) $(3a + 4)^2$; в) $(b + 3)(b - 3)$; б) $(2x - b)^2$; г) $(5y - 2x)(5y + 2x)$.

2. Упростите выражение $(c + b)(c - b) - (5c^2 - b^2)$.

3. Разложите на множители. а) $25y^2 - a^2$; б) $c^2 + 4bc + 4b^2$.

4. Решите уравнение $12 - (4 - x)^2 = x(3 - x)$.

5. Выполните действия. а) $(3x + y^2)(3x - y^2)$; б) $(a^3 - 6a)^2$; в) $(a - x)^2 (x + a)^2$.

6. Решите уравнение. а) $(4x - 3)(4x + 3) - (4x - 1)^2 = 3x$; б) $16c^2 - 49 = 0$.

7. Разложите на множители.а) $100a^4 - \frac{1}{9}b^2$; б) $9x^2 - (x - 1)^2$.

Урок 85
ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ЦЕЛОГО ВЫРАЖЕНИЯ В МНОГОЧЛЕН

Цели: ввести понятие целого выражения; формировать умение преобразовывать целые выражения.

Ход урока

I. Устная работа.

Преобразуйте в многочлен.

а) $\frac{1}{2}x(2x^2-4)$; в) $(x+4)^2$; б) $(x+3)(x-3)$;

г) $\left(\frac{1}{5}+a\right)\left(a-\frac{1}{5}\right)$; д) $(a-1)(a^2+a+1)$; ж) $(x-3)(y-2)$;

е) $\left(x-\frac{1}{2}\right)^2$; з) $(-1-2n)^2$.

II. Объяснение нового материала.

Объяснение проводить согласно пункту 37 учебника в несколько этапов.

1. Введение понятия целого выражения.

Сначала необходимо напомнить учащимся о том, что такое математическое выражение, а затем дать определение целого выражения. Сделать **вывод:** математическое выражение может быть целым или нецелым.

После этого привести примеры и выполнить **№ 918**.

2. Целое выражение и многочлен.

На основе изученного учащиеся сами смогут сделать **вывод**, что любой многочлен является ***целым выражением***. После этого следует задать им вопрос: любое ли целое выражение является многочленом?

Делаются соответствующие выводы, приводятся примеры, показывающие, как целое выражение представляется в виде многочлена.

3. Преобразование целых выражений.

Сообщить учащимся, что преобразование целых выражений является одним из основных действий в математике. Чтобы выполнять такие преобразования, нужно уметь следующее:

– выполнять умножение одночлена на многочлен и многочлена на многочлен;

– приводить подобные слагаемые;

– знать формулы сокращенного умножения.

Далее привести пример 1 из учебника.

III. Формирование умений и навыков.

Для преобразования целых выражений учащиеся выполняют действия, которые уже должны быть у них отработаны в процессе изучения предыдущих тем. По сути, задания, предложенные в учебнике, служат для обобщения и систематизации знаний и умений учащихся.

1. Упростите выражение.

а) $(4a - b)(a - 6b) + a(25b - 3a)$;

б) $2c(5c - 3) - (c - 2)(c - 4)$;

в) $(y - 3)(5 - y) - (4 - y)(y + 6)$.

2. Преобразуйте в многочлен.

а) $3x(3x+7)-(3x+1)^2$;

б) $4b(3b + 6) - (3b - 5)(5 + 3b)$;

в) $(p+1)^2-(p+2)^2$;

г) $2(2ab-b^2)+2(a-b)^2$.

3. Найдите значение выражения.

а) $(7-x)(7+x)+(x+3)^2$ при $x = -3{,}5$;

б) $(2a-b)^2-(2a+b)^2$ при $a = 1\frac{3}{7}$, $b = 0{,}7$.

4. Упростите выражение.

а) $(4a^3+5)^2+(4a^3-1)^2-2(4a^3+5)(4a^3-1)$;

б) $x(2x-1)^2-2(x+1)(x^2-x+1)$.

Решение:

а) Можно выполнять возведение в квадрат и раскрывать скобки, но это будет нерационально. Заметим, что данное выражение является полным квадратом.

$$(4a^3+5)^2-2(4a^3+5)(4a^3-1)+(4a^3-1)^2=((4a^3+5)-(4a^3-1))^2=$$
$= (4a^3 + 5 - 4a^3 + 1)^2 = 6^2 = 36.$

б) $x(2x-1)^2-2(x+1)(x^2-x+1)=x(4x^2-4x+1)-2(x^3+1)=$
$= 4x^3 - 4x^2 + x - 2x^3 - 2 = 2x^3 - 4x^2 + x - 2.$

IV. Итоги урока.

– Какие математические выражения называются целыми?

– Приведите примеры целых выражений и выражений, которые не являются целыми.

– Являются ли многочлены целыми выражениями?

– Любое ли целое выражение можно представить в виде многочлена?

Домашнее задание: № 920, № 921, № 922.

Урок 86
ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ЦЕЛОГО ВЫРАЖЕНИЯ В МНОГОЧЛЕН

Цели: продолжить формирование умения преобразовывать целые выражения; проверить уровень усвоения материала.

Ход урока

I. Устная работа.

1. Какие из следующих выражений являются целыми:

а) $3x^2 - 2a$; в) $5m^2 + m + \frac{3}{m}$; д) $\frac{2x^2-3}{x^5} - 4$;

б) $2y^2 + 7y + \frac{1}{3}$; г) $\frac{7x+8}{5}$; е) $\frac{x+2}{3} + \frac{x^2-1}{2}$?

2. Преобразуйте в многочлен.

а) $\frac{1}{3}a^2(3a+6)$; в) $(x - 5)(y - 2)$;

б) $(-x - 4)^2$; г) $\left(\frac{1}{5}+x\right)\left(x-\frac{1}{5}\right)$.

II. Формирование умений и навыков.

1. **№ 923.**

Решение:

Преобразуем данное выражение:

$$(2n+1)(n+5)-2(n+3)(n-3)-(5n+13)=2n^2+10n+n+5-$$

$$-2(n^2-9)-5n-13=2n^2+11n+5-2n^2+18-5n-13=6n+10.$$

При любом целом n первое слагаемое полученной суммы делится на 6, а второе слагаемое не делится на 6. Значит, ни при каком целом n сумма $6n + 10$ не делится на 6.

2. **№ 925.**

Решение:

а) $x(x + 2)(x - 2) - x(x^2 - 8) = 16$.

$x(x^2 - 4) - x^3 + 8x = 16;$

$x^3 - 4x - x^3 + 8x = 16;$

$4x = 16;$

$x = 4.$

О т в е т : 4.

б) $2y(4y - 1) - 2(3 - 2y)^2 = 48.$

$8y^2 - 2y - 2(9 - 12y + 4y)^2 = 48;$

$8y^2 - 2y - 18 + 24y - 8y^2 = 48;$

$22y = 66;$

$y = 3.$

О т в е т : 3.

3. **№ 927** (а).

Решение:

а) Упростим данное выражение:

$(a-1)(a^2+1)(a+1)-(a^2-1)^2-2(a^2-3)=(a^2-1)(a^2+1)-$
$- a^4 + 2a^2 - 1 - 2a^2 + 6 = a^4 - 1 - a^4 + 5 = 4.$

Значит, значение выражения не зависит от a.

4*. **№ 999** (а).

Решение:

а) $2(a^2-1)^2-(a^2+3)(a^2-3)-\frac{1}{2}(a^2+a-4)(2a^2+3)=$

$=2(a^4-2a^2+1)-a^4+9-\frac{1}{2}(2a^4+3a^2+2a^3+3a-8a^2-12)=$

$=2a^4-4a^2+2-a^4+9-\frac{1}{2}(2a^4+2a^3-5a^2+3a-12)=$ $a^4 - 4a^2 + 11 -$
$- a^4 - a^3 + 2{,}5a^2 - 1{,}5a + 6 = -a^3 - 1{,}5a^2 - 1{,}5a + 17.$

III. Проверочная работа.

Вариант 1

1. Преобразуйте в многочлен.

а) $(c + 2)(c - 3) - (c + 1)(c + 3)$;

б) $(4x-3)^2 - 6x(4-x)$;

в) $(b+3)(b-3)+(2b+3)^2$.

2. Найдите значение выражения

$(3a + b)^2 - (3a - b)^2$ при $a = 3\frac{1}{3}$, $b = -0{,}3$.

3. Упростите выражение $8(5y + 3)^2 + 9(3y - 1)^2$.

Вариант 2

1. Преобразуйте в многочлен.

а) $(a - 5)(a + 1) - (a - 6)(a - 1)$;

б) $(a - 4)(a + 4) - 2a(3 - a)$;

в) $(p + 3)(p - 11) + (p + 6)^2$.

2. Найдите значение выражения

$(4x - y)^2 - (4x + y)^2$ при $x = 1\frac{1}{8}$, $y = -0{,}2$.

3. Упростите выражение $(2x - 5)^2 - 2(7x - 1)^2$.

IV. Итоги урока.

Домашнее задание: № 924; № 926; № 928 (а); № 929 (а).

Вариант 1

1. Преобразуйте в многочлен. а) $(c + 2)(c - 3) - (c + 1)(c + 3)$; б) $(4x-3)^2 - 6x(4-x)$; в) $(b+3)(b-3)+(2b+3)^2$.

2. Найдите значение выражения $(3a + b)^2 - (3a - b)^2$ при $a = 3\frac{1}{3}$, $b = -0{,}3$.

3. Упростите выражение $8(5y + 3)^2 + 9(3y - 1)^2$.

Вариант 2

1. Преобразуйте в многочлен. а) $(a-5)(a+1)-(a-6)(a-1)$; б) $(a-4)(a+4)-2a(3-a)$; в) $(p+3)(p-11)+(p+6)^2$.

2. Найдите значение выражения $(4x-y)^2-(4x+y)^2$ при $x=1\frac{1}{8}$, $y=-0{,}2$.

3. Упростите выражение $(2x-5)^2-2(7x-1)^2$.

Вариант 1

1. Преобразуйте в многочлен. а) $(c+2)(c-3)-(c+1)(c+3)$; б) $(4x-3)^2-6x(4-x)$; в) $(b+3)(b-3)+(2b+3)^2$.

2. Найдите значение выражения $(3a+b)^2-(3a-b)^2$ при $a=3\frac{1}{3}$, $b=-0{,}3$.

3. Упростите выражение $8(5y+3)^2+9(3y-1)^2$.

Вариант 2

1. Преобразуйте в многочлен. а) $(a-5)(a+1)-(a-6)(a-1)$; б) $(a-4)(a+4)-2a(3-a)$; в) $(p+3)(p-11)+(p+6)^2$.

2. Найдите значение выражения $(4x-y)^2-(4x+y)^2$ при $x=1\frac{1}{8}$, $y=-0{,}2$.

3. Упростите выражение $(2x-5)^2-2(7x-1)^2$.

Вариант 1

1. Преобразуйте в многочлен. а) $(c+2)(c-3)-(c+1)(c+3)$; б) $(4x-3)^2-6x(4-x)$; в) $(b+3)(b-3)+(2b+3)^2$.

2. Найдите значение выражения $(3a+b)^2-(3a-b)^2$ при $a=3\frac{1}{3}$, $b=-0{,}3$.

3. Упростите выражение $8(5y+3)^2+9(3y-1)^2$.

Вариант 2

1. Преобразуйте в многочлен. а) $(a-5)(a+1)-(a-6)(a-1)$; б) $(a-4)(a+4)-2a(3-a)$; в) $(p+3)(p-11)+(p+6)^2$.

2. Найдите значение выражения $(4x-y)^2-(4x+y)^2$ при $x=1\frac{1}{8}$, $y=-0{,}2$.

3. Упростите выражение $(2x-5)^2-2(7x-1)^2$.

Вариант 1

1. Преобразуйте в многочлен. а) $(c+2)(c-3)-(c+1)(c+3)$; б) $(4x-3)^2-6x(4-x)$; в) $(b+3)(b-3)+(2b+3)^2$.

2. Найдите значение выражения $(3a+b)^2-(3a-b)^2$ при $a=3\frac{1}{3}$, $b=-0{,}3$.

3. Упростите выражение $8(5y+3)^2+9(3y-1)^2$.

Вариант 2

1. Преобразуйте в многочлен. а) $(a - 5)(a + 1) - (a - 6)(a - 1)$; б) $(a - 4)(a + 4) - 2a(3 - a)$; в) $(p + 3)(p - 11) + (p + 6)^2$.

2. Найдите значение выражения $(4x - y)^2 - (4x + y)^2$ при $x = 1\frac{1}{8}$, $y = -0{,}2$.

3. Упростите выражение $(2x - 5)^2 - 2(7x - 1)^2$.

Урок 88
ПРИМЕНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ДЛЯ РАЗЛОЖЕНИЯ НА МНОЖИТЕЛИ

Цели: повторить известные способы разложения многочлена на множители и закрепить умение их применять.

Ход урока

I. Устная работа.

Разложите многочлен на множители.

а) $5x^3 - 10x$; г) $y^2 + 6y + 9$; ж) $a^3 + 1$;

б) $a^2 - 4$; д) $4x^2 - 4x + 1$; з) $49p^2 - q^4$.

в) $\frac{1}{25} - x^2$; е) $9n^2 - \frac{1}{121}m^2$;

III. Формирование умений и навыков.

1. **№ 934** (а, в, д), **№ 935.**

2. **№ 937.**

Решение:

Это тождество можно доказывать как слева направо, так и справа налево.

Разложим на множители левую часть равенства:

$$a^8 - b^8 = (a^4 - b^4)(a^4 + b^4) = (a^2 - b^2)(a^2 + b^2)(a^4 + b^4) =$$

$$= (a - b)(a + b)(a^2 + b^2)(a^4 + b^4).$$

Доказано.

3. **№ 938.**

4. **№ 939** (а, в, д).

Решение:

а) $3x^2+6xy+3y^2=3(x^2+2xy+y^2)=3(x+y)^2$;

в) $-4x-4-x^2=-(x^2+4x+4)=-(x+2)^2$;

д) $45x+30ax+5a^2x=5x(9+6a+a^2)=5x(3+a)^2$.

5. **№ 942** (а, в).

Решение:

а) $4xy + 12y - 4x - 12 = (4xy - 4x) + (12y - 12) = 4x(y - 1) + 12(y - 1) =$
$= (y - 1)(4x + 12) = 4(y - 1)(x + 3)$;

в) $-abc - 5ac - 4ab - 20a = -a(bc + 5c + 4b + 20) = -a((bc + 4b) +$
$+ (5c + 20)) = -a(b(c + 4) + 5(c + 4)) = -a(c + 4)(b + 5)$.

IV. Итоги урока.

Домашнее задание: № 934 (б, г, е); № 936; № 939 (б, г, е); № 942 (б, г).

У р о к 89
ПРИМЕНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ДЛЯ РАЗЛОЖЕНИЯ НА МНОЖИТЕЛИ

Ц е л и : закрепить умение раскладывать многочлен на множители; рассмотреть особенности применения способа группировки в сочетании с формулами сокращенного умножения; проверить уровень усвоения материала.

Х о д у р о к а

I. Устная работа.

Разложите многочлен на множители.

а) $4a^2 - 8a$;
б) $x^2 - 100$;
в) $\frac{1}{81} - a^2$;
г) $n^2 + 8n + 16$;
д) $9x^2 - 6x + 1$;
е) $25p^2 - \frac{1}{144}q^2$;
ж) $x^3 - 1$;
з) $225a^2 - c^6$.

II. Формирование умений и навыков.

4. **№ 1010.**

Решение:

а) $2x^8-12x^4+18=2(x^8-6x^4+9)=2(x^4-3)^2;$

б) $-2a^6-8a^3b-8b^2=-2(a^6+4a^3b+4b^2)=-2(a^3+2b)^2;$

в) $a^4b+6a^2b^3+9b^5=b(a^4+6a^2b^2+9b^4)=b(a^2+3b^2)^2;$

г) $4x+4xy^6+xy^{12}=x(4+4y^6+y^{12})=x(2+y^6)^2.$

Разобрать пример 3 из учебника и сделать **в ы в о д** о том, что не всегда члены многочлена группируются по два.

1. **№ 944.**

Решение:

а) $x^2-2xc+c^2-d^2=(x^2-2xc+c^2)-d^2=(x-c)^2-d^2=$
$=(x-c-d)(x-c+d);$

б) $c^2+2c+1-a^2=(c^2+2c+1)-a^2=(c+1)^2-a^2=$
$=(c+1-a)(c+1+a);$

в) $p^2-x^2+6x-9=p^2-(x^2-6x+9)=p^2-(x-3)^2=$
$=(p-(x-3))(p+(x-3))=(p-x+3)(p+x-3);$

г) $x^2-a^2-10a-25=x^2-(a^2+10a+25)-x^2-(a+5)^2=$
$=(x-(a+5))(x+(a+5))=(x-a-5)(x+a+5).$

2. **№ 946** (а, г).

Решение:

а) $x^2-y^2-x-y=(x^2-y^2)-(x+y)=(x-y)(x+y)-(x+y)=$
$=(x+y)(x-y-1);$

г) $k^2-k-p^2-p=(k^2-p^2)-(k+p)=(k-p)(k+p)-(k+p)=$
$=(k+p)(k-p-1).$

III. Проверочная работа.

В а р и а н т 1

1. Разложите на множители.

а) $3x^2-12;$ в) $ax^2+4ax+4a;$

б) $-3a^3 + 3ab^2$;　　　　　　　　г) $-3x^2 + 12x - 12$.

2. Представьте в виде произведения.

а) $\frac{1}{2}a^2 - ab + \frac{1}{2}b^2$;　　　　　　б) $x^2(x-3) - 2x(x-3) + (x-3)$.

3*. Какой многочлен надо записать вместо *, чтобы получившееся равенство было тождеством:

$(x + 1) \cdot * = x^2 + 3x + 2$?

Вариант 2

1. Разложите на множители.

а) $5x^2 - 45$;　　　　　　　　в) $ax^2 - 2axy + ay^2$;

б) $-2ay^2 + 2a^3$;　　　　　　　　г) $-2x^2 - 8x - 8$.

2. Представьте в виде произведения.

а) $\frac{1}{6}x^2 - xy + \frac{3}{2}y^2$;　　　　　　б) $(c+5)\ c^2 - (c+5)\ \cdot 2c + (c+5)$.

3*. Какой многочлен надо записать вместо *, чтобы получившееся равенство было тождеством:

$(x - 1) \cdot * = x^2 - 4x + 3$?

IV. Итоги урока.

– Какие вы знаете способы разложения многочлена на множители?

– В чём состоит каждый из этих способов?

– Как способ группировки применяется в сочетании с формулами сокращенного умножения?

Домашнее задание: № 945; № 947, 1011

Вариант 1

1. Разложите на множители. а) $3x^2 - 12$; в) $ax^2 + 4ax + 4a$; б) $-3a^3 + 3ab^2$; г) $-3x^2 + 12x - 12$.

2. Представьте в виде произведения. а) $\frac{1}{2}a^2 - ab + \frac{1}{2}b^2$; б) $x^2(x-3) - 2x(x-3) + (x-3)$.

Вариант 2

1. Разложите на множители. а) $5x^2 - 45$; в) $ax^2 - 2axy + ay^2$; б) $-2ay^2 + 2a^3$; г) $-2x^2 - 8x - 8$.

2. Представьте в виде произведения. а) $\frac{1}{6}x^2 - xy + \frac{3}{2}y^2$; б) $(c+5)\ c^2 - (c+5)\ \cdot 2c + (c+5)$.

Вариант 1

1. Разложите на множители. а) $3x^2 - 12$; в) $ax^2 + 4ax + 4a$; б) $-3a^3 + 3ab^2$; г) $-3x^2 + 12x - 12$.

2. Представьте в виде произведения. а) $\frac{1}{2}a^2 - ab + \frac{1}{2}b^2$; б) $x^2(x-3) - 2x(x-3) + (x-3)$.

Вариант 2

1. Разложите на множители. а) $5x^2 - 45$; в) $ax^2 - 2axy + ay^2$; б) $-2ay^2 + 2a^3$; г) $-2x^2 - 8x - 8$.

2. Представьте в виде произведения. а) $\frac{1}{6}x^2 - xy + \frac{3}{2}y^2$; б) $(c+5)\ c^2 - (c+5)\ \cdot 2c + (c+5)$.

Вариант 1

1. Разложите на множители. а) $3x^2 - 12$; в) $ax^2 + 4ax + 4a$; б) $-3a^3 + 3ab^2$; г) $-3x^2 + 12x - 12$.

2. Представьте в виде произведения. а) $\frac{1}{2}a^2 - ab + \frac{1}{2}b^2$; б) $x^2(x-3) - 2x(x-3) + (x-3)$.

Вариант 2

1. Разложите на множители. а) $5x^2 - 45$; в) $ax^2 - 2axy + ay^2$; б) $-2ay^2 + 2a^3$; г) $-2x^2 - 8x - 8$.

2. Представьте в виде произведения. а) $\frac{1}{6}x^2 - xy + \frac{3}{2}y^2$; б) $(c+5)\ c^2 - (c+5)\ \cdot 2c + (c+5)$.

Вариант 1

1. Разложите на множители. а) $3x^2 - 12$; в) $ax^2 + 4ax + 4a$; б) $-3a^3 + 3ab^2$; г) $-3x^2 + 12x - 12$.

2. Представьте в виде произведения. а) $\frac{1}{2}a^2 - ab + \frac{1}{2}b^2$; б) $x^2(x-3) - 2x(x-3) + (x-3)$.

Вариант 2

1. Разложите на множители. а) $5x^2 - 45$; в) $ax^2 - 2axy + ay^2$; б) $-2ay^2 + 2a^3$; г) $-2x^2 - 8x - 8$.

2. Представьте в виде произведения. а) $\frac{1}{6}x^2 - xy + \frac{3}{2}y^2$; б) $(c+5)\,c^2 - (c+5)\cdot 2c + (c+5)$.

Вариант 1

1. Разложите на множители. а) $3x^2 - 12$; в) $ax^2 + 4ax + 4a$; б) $-3a^3 + 3ab^2$; г) $-3x^2 + 12x - 12$.

2. Представьте в виде произведения. а) $\frac{1}{2}a^2 - ab + \frac{1}{2}b^2$; б) $x^2(x-3) - 2x(x-3) + (x-3)$.

Вариант 2

1. Разложите на множители. а) $5x^2 - 45$; в) $ax^2 - 2axy + ay^2$; б) $-2ay^2 + 2a^3$; г) $-2x^2 - 8x - 8$.

2. Представьте в виде произведения. а) $\frac{1}{6}x^2 - xy + \frac{3}{2}y^2$; б) $(c+5)\,c^2 - (c+5)\cdot 2c + (c+5)$.

Вариант 1

1. Разложите на множители. а) $3x^2 - 12$; в) $ax^2 + 4ax + 4a$; б) $-3a^3 + 3ab^2$; г) $-3x^2 + 12x - 12$.

2. Представьте в виде произведения. а) $\frac{1}{2}a^2 - ab + \frac{1}{2}b^2$; б) $x^2(x-3) - 2x(x-3) + (x-3)$.

Вариант 2

1. Разложите на множители. а) $5x^2 - 45$; в) $ax^2 - 2axy + ay^2$; б) $-2ay^2 + 2a^3$; г) $-2x^2 - 8x - 8$.

2. Представьте в виде произведения. а) $\frac{1}{6}x^2 - xy + \frac{3}{2}y^2$; б) $(c+5)\,c^2 - (c+5)\cdot 2c + (c+5)$.

Урок 90
ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ ЦЕЛЫХ ВЫРАЖЕНИЙ

Цели: закрепить умение использовать различные способы разложения многочлена на множители; рассмотреть решение некоторых задач с применением разложения на множители.

Ход урока

I. Устная работа.

Разложите многочлен на множители.

а) $4y^5 - 6y^8$; б) $4900 - a^2$; в) $x^2 - \frac{1}{9}$;

г) $y^2 - 6y + 9$; д) $81x^2 - \frac{1}{25}y^2$; е) $25a^2 - 10a + 1$;

ж) $y^3 + 8$; з) $121n^2 - m^{10}$.

II. Формирование умений и навыков.

На этом уроке следует рассмотреть, как могут быть применены различные способы разложения на множители при решении задач. Можно выделить три направления такого применения:

1) для упрощения вычислений на калькуляторе;

2) для решения уравнений;

3) для доказательства некоторых утверждений.

В соответствии с этим все задания можно разделить на три группы.

1-я группа

Сначала необходимо рассмотреть пример 4 из учебника, показывающий, как можно рационально выполнить вычисления на калькуляторе, если использовать разложение на множители. Для закрепления следует выполнить **№ 948**.

2-я группа

1. **№ 949.**

Решение:

а) $x^3 - x = 0$.

$x(x^2 - 1) = 0$;

$x(x - 1)(x + 1) = 0$;

$x = 0$, или $x - 1 = 0$, или $x + 1 = 0$.

Ответ: 0; –1; 1.

б) $9x - x^3 = 0$.

$x(9 - x^2) = 0$;

$x(3 - x)(3 + x) = 0$;

$x = 0$, или $3 - x = 0$, или $3 + x = 0$.

О т в е т : –3; 0; 3.

в) $x^3 + x^2 = 0$.

$x^2 (x + 1) = 0$;

$x^2 = 0$ или $x + 1 = 0$;

$x = 0$ или $x = -1$.

О т в е т : –1; 0.

г) $5x^4 - 20x^2 = 0$.

$5x^2 (x^2 - 4) = 0$;

$5x^2 (x - 2) (x + 2) = 0$;

$5x^2 = 0$, или $x - 2 = 0$, или $x + 2 = 0$;

$x = 0$, или $x = 2$, или $x = -2$.

О т в е т : –2; 0; 2.

2. Можно предложить учащимся решить более сложные уравнения.

а) $2x^3 - x^2 - 18x + 9 = 0$; б) $2x^3 + 3x^2 = 2x + 3$.

Решение:

а) $2x^3 - x^2 - 18x + 9 = 0$.

$(2x^3 - x^2) - (18x - 9) = 0$;

$x^2 (2x - 1) - 9 (2x - 1) = 0$;

$(2x - 1) (x^2 - 9) = 0$;

$(2x - 1) (x - 3) (x + 3) = 0$;

$2x - 1 = 0$, или $x - 3 = 0$, или $x + 3 = 0$;

$x = \frac{1}{2}$, или $x = 3$, или $x = -3$.

О т в е т : –3; $\frac{1}{2}$; 3.

б) $2x^3 + 3x^2 = 2x + 3$.

$(2x^3 + 3x^2) - (2x + 3) = 0$;

$x^2 (2x + 3) - (2x + 3) = 0$;

$(2x + 3) (x^2 - 1) = 0$;

$2x + 3 = 0$, или $x - 1 = 0$, или $x + 1 = 0$;

$x = -\frac{3}{2}$, или $x = 1$, или $x = -1$.

О т в е т : –1,5; –1; 1.

3-я г р у п п а

1. **№ 951.**

Решение:

Разложим данный многочлен на множители:

$$x^3 - x = x(x^2 - 1) = x(x-1)(x+1) = (x-1) \cdot x \cdot (x+1).$$

Получили произведение трёх последовательных целых чисел. Так как числа последовательные, то хотя бы одно из них чётно, то есть кратно 2, а другое кратно 3. Это означает, что всё произведение кратно 6.

2. **№ 952.**

Решение:

Пусть $2n + 1$ и $2n + 3$ – два последовательных нечётных числа. Найдем разность их квадратов.

$(2n + 3)^2 - (2n + 1)^2 = ((2n + 3) - (2n + 1))\ ((2n + 3) + (2n + 1)) =$

$= (2n + 3 - 2n - 1)\ (2n + 3 + 2n + 1) = 2\ (4n + 4) = 8\ (n + 1)$.

Значит, исходное выражение делится на 8.

III. Итоги урока.

– Какие вы знаете способы разложения на множители?

– Опишите суть каждого способа.

– При решении каких задач пригодится умение раскладывать многочлен на множители?

Домашнее задание: № 950; № 953; № 998 (а); № 1012 (а, г).

У р о к 100
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 8

В а р и а н т 1

1. Упростите выражение.

а) $(x - 3)\ (x - 7) - 2x\ (3x - 5)$; в) $2\ (m + 1)^2 - 4m$.

б) $4a(a - 2) - (a - 4)^2$;

2. Разложите на множители.

а) $x^3 - 9x$; б) $-5a^2 - 10ab - 5b^2$.

3. Упростите выражение $(y^2 - 2y)^2 - y^2(y + 3)(y - 3) + 2y(2y^2 + 5)$.

4. Разложите на множители.

а) $16x^4 - 81$; б) $x^2 - x - y^2 - y$.

5. Докажите, что выражение $x^2 - 4x + 9$ при любых значениях x принимает положительные значения.

Вариант 2

1. Упростите выражение.

а) $2x(x - 3) - 3x(x + 5)$; в) $3(y + 5)^2 - 3y^2$.

б) $(a + 7)(a - 1) + (a - 3)^2$;

2. Разложите на множители.

а) $c^3 - 16c$; б) $3a^2 - 6ab + 3b^2$.

3. Упростите выражение $(3a - a^2)^2 - a^2(a - 2)(a + 2) + 2a(7 + 3a^2)$.

4. Разложите на множители.

а) $81a^4 - 1$; б) $y^2 - x^2 - 6x - 9$.

5. Докажите, что выражение $-a^2 + 4a - 9$ может принимать лишь отрицательные значения.

Вариант 3

1. Упростите выражение.

а) $2c(1 + c) - (c - 2)(c + 4)$; в) $30x + 3(x - 5)^2$.

б) $(y + 2)^2 - 2y(y + 2)$;

2. Разложите на множители.

а) $4a - a^3$; б) $ax^2 + 2ax + a$.

3. Упростите выражение $(b^2 + 2b)^2 - b^2(b - 1)(b + 1) + 2b(3 - 2b^2)$.

4. Разложите на множители.

а) $16 - \frac{1}{81}y^4$; б) $a + a^2 - b - b^2$.

5. Докажите, что выражение $c^2 - 2c + 12$ может принимать лишь положительные значения.

Вариант 4

1. Упростите выражение

а) $5a(2 - a) + 6a(a - 7)$; в) $20x + 5(x - 2)^2$.

б) $(b - 3)(b - 4) - (b + 4)^2$;

2. Разложите на множители.

а) $25y - y^3$; б) $-4x^2 + 8xy - 4y^2$.

3. Упростите выражение $(3x + x^2)^2 - x^2(x - 5)(x + 5) + 2x(8 - 3x^2)$.

4. Разложите на множители.

а) $\frac{16}{81} - b^4$; б) $a^2 - x^2 + 4x - 4$.

5. Докажите, что выражение $-y^2 + 2y - 5$ при любых значениях y принимает отрицательные значения.

Решение заданий контрольной работы

Вариант 1

1. а) $(x-3)(x-7) - 2x(3x-5) = x^2 - 7x - 3x + 21 - 6x^2 + 10x =$ $= -5x^2 + 21$;

б) $4a(a-2) - (a-4)^2 = 4a^2 - 8a - a^2 + 8a - 16 = 3a^2 - 16$;

в) $2(m+1)^2 - 4m = 2(m^2 + 2m + 1) - 4m = 2m^2 + 4m + 2 - 4m =$ $= 2m^2 + 2$.

2. а) $x^3 - 9x = x(x^2 - 9) = x(x - 3)(x + 3)$;

б) $-5a^2 - 10ab - 5b^2 = -5(a^2 + 2ab + b^2) = -5(a+b)^2$.

3. $(y^2-2y)^2-y^2(y+3)(y-3)+2y(2y^2+5)=y^4-4y^3+4y^2-$

$-y^2(y^2-9)+4y^3+10y=y^4+4y^2-y^4+9y^2+10y=13y^2+10y.$

4. а) $16x^4-81=(4x^2)^2-9^2=(4x^2-9)(4x^2+9)=(2x-3)\cdot(2x+3)\times$
$\times(4x^2+9);$

б) $x^2-x-y^2-y=(x^2-y^2)-(x+y)=(x-y)(x+y)-(x+y)=$
$=(x+y)(x-y-1).$

5. Выделим из данного трёхчлена квадрат двучлена:

$$x^2-4x+9=(x^2-4x+4)+5=(x-2)^2+5.$$

Выражение $(x-2)^2$ не может быть отрицательным ни при каких значениях x. Значит, выражение $(x-2)^2+5$ принимает положительные значения при любых x.

Вариант 2

1. а) $2x(x-3)-3x(x+5)=2x^2-6x-3x^2-15x=-x^2-21x;$

б) $(a+7)(a-1)+(a-3)^2=a^2-a+7a-7+a^2-6a+9=2a^2+2;$

в) $3(y+5)^2-3y^2=3(y^2+10y+25)-3y^2=3y^2+30y+75-3y^2=$
$=30y+75.$

2. а) $c^3-16c=c(c^2-16)=c(c-4)(c+4);$

б) $3a^2-6ab+3b^2=3(a^2-2ab+b^2)=3(a-b)^2.$

3. $(3a-a^2)^2-a^2(a-2)(a+2)+2a(7+3a^2)=9a^2-6a^3+$

$+a^4-a^2(a^2-4)+14a+6a^3=a^4+9a^2+14a-a^4+4a^2=13a^2+14a.$

4. а) $81a^4-1=(9a^2-1)(9a^2+1)=(3a-1)(3a+1)(9a^2+1);$

б) $y^2-x^2-6x-9=y^2-(x^2+6x+9)=y^2-(x+3)^2=$
$=(y-(x+3))(y+(x+3))=(y-x-3)(y+x+3).$

5. Выделим из данного трёхчлена квадрат двучлена:

$$-a^2+4a-9=-(a^2-4a+9)=-((a^2-4a+4)+5)=$$

$= -((a-2)^2+5) = -(a-2)^2 - 5.$

Выражение $-(a-2)^2$ не может принимать положительных значений ни при каком значении a. Значит, выражение $-(a-2)^2 - 5$ может принимать только отрицательные значения.

Вариант 3

1. а) $2c(1+c)-(c-2)(c+4) = 2c+2c^2-c^2-4c+2c+8 = c^2+8;$

б) $(y+2)^2 - 2y(y+2) = y^2+4y+4-2y^2-4y = 4-y^2;$

в) $30x+3(x-5)^2 = 30x+3(x^2-10x+25) = 30x+3x^2-30x+75 =$
$= 3x^2+75.$

2. а) $4a - a^3 = a(4-a^2) = a(2-a)(2+a);$

б) $ax^2+2ax+a = a(x^2+2x+1) = a(x+1)^2.$

3. $(b^2+2b)^2 - b^2(b-1)(b+1) + 2b(3-2b^2) = b^4+4b^3+4b^2-$

$-b^2(b^2-1)+6b-4b^3 = b^4+4b^2+6b-b^4+b^2 = 5b^2+6b.$

4. а) $16-\frac{1}{81}y^4 = \left(4-\frac{1}{9}y^2\right)\left(4+\frac{1}{9}y^2\right) = \left(2-\frac{1}{3}y\right)\left(2+\frac{1}{3}y\right)\left(4+\frac{1}{9}y^2\right);$

б) $a+a^2-b-b^2 = (a^2-b^2)+(a-b) = (a-b)(a+b)+(a-b) =$
$= (a-b)(a+b+1).$

5. Выделим из данного трёхчлена квадрат двучлена:

$c^2-2c+12 = (c^2-2c+1)+11 = (c-1)^2+11.$

Выражение $(c-1)^2$ не может принимать отрицательных значений ни при каком значении c. Значит, выражение $(c-1)^2+11$ может принимать только положительные значения.

Вариант 4

1. а) $5a(2-a)+6a(a-7) = 10a-5a^2+6a^2-42a = a^2-32a;$

б) $(b-3)(b-4)-(b+4)^2 = b^2-4b-3b+12-b^2-8b-16 =$
$= -15b-4;$

в) $20x+5(x-2)^2 = 20x+5(x^2-4x+4) = 20x+5x^2-20x+20 =$
$= 5x^2+20.$

2. а) $25y - y^3 = y(25 - y^2) = y(5 - y)(5 + y)$;

б) $-4x^2 + 8xy - 4y^2 = -4(x^2 - 2xy + y^2) = -4(x - y)^2$.

3. $(3x + x^2)^2 - x^2(x-5)(x+5) + 2x(8 - 3x^2) = 9x^2 + 6x^3 + x^4 -$

$-x^2(x^2 - 25) + 16x - 6x^3 = x^4 + 9x^2 + 16x - x^4 + 25x^2 = 34x^2 + 16x.$

4. а) $\frac{16}{81} - b^4 = \left(\frac{4}{9} - b^2\right)\left(\frac{4}{9} + b^2\right) = \left(\frac{2}{3} - b\right)\left(\frac{2}{3} + b\right)\left(\frac{4}{9} + b^2\right)$;

б) $a^2 - x^2 + 4x - 4 = a^2 - (x^2 - 4x + 4) = a^2 - (x-2)^2 =$

$= (a - (x - 2))(a + (x - 2)) = (a - x + 2)(a + x - 2)$.

5. Выделим из данного трёхчлена квадрат двучлена:

$$-y^2 + 2y - 5 = -(y^2 - 2y + 5) = -((y^2 - 2y + 1) + 4) =$$

$$= -((y-1)^2 + 4) = -(y-1)^2 - 4.$$

Выражение $-(y - 1)^2$ не может принимать положительных значений ни при каком значении y. Значит, выражение $-(y - 1)^2 - 4$ может принимать только отрицательные значения.

В а р и а н т 1

1. Упростите выражение. а) $(x-3)(x-7)-2x(3x-5)$; в) $2(m+1)^2-4m$. б) $4a(a-2)-(a-4)^2$;

2. Разложите на множители. а) x^3-9x; б) $-5a^2-10ab-5b^2$.

3. Упростите выражение $(y^2-2y)^2-y^2(y+3)(y-3)+2y(2y^2+5)$.

4. Разложите на множители. а) $16x^4-81$; б) x^2-x-y^2-y.

5. Докажите, что выражение x^2-4x+9 при любых значениях x принимает положительные значения.

В а р и а н т 2

1. Упростите выражение. а) $2x(x-3)-3x(x+5)$; в) $3(y+5)^2-3y^2$. б) $(a+7)(a-1)+(a-3)^2$;

2. Разложите на множители. а) c^3-16c; б) $3a^2-6ab+3b^2$.

3. Упростите выражение $(3a-a^2)^2-a^2(a-2)(a+2)+2a(7+3a^2)$.

4. Разложите на множители. а) $81a^4-1$; б) y^2-x^2-6x-9.

5. Докажите, что выражение $-a^2+4a-9$ может принимать лишь отрицательные значения.

В а р и а н т 1

1. Упростите выражение. а) $(x-3)(x-7)-2x(3x-5)$; в) $2(m+1)^2-4m$. б) $4a(a-2)-(a-4)^2$;

2. Разложите на множители. а) x^3-9x; б) $-5a^2-10ab-5b^2$.

3. Упростите выражение $(y^2-2y)^2-y^2(y+3)(y-3)+2y(2y^2+5)$.

4. Разложите на множители. а) $16x^4 - 81$; б) $x^2 - x - y^2 - y$.

5. Докажите, что выражение $x^2 - 4x + 9$ при любых значениях x принимает положительные значения.

Вариант 2

1. Упростите выражение. а) $2x(x - 3) - 3x(x + 5)$; в) $3(y + 5)^2 - 3y^2$. б) $(a + 7)(a - 1) + (a - 3)^2$;

2. Разложите на множители. а) $c^3 - 16c$; б) $3a^2 - 6ab + 3b^2$.

3. Упростите выражение $(3a-a^2)^2-a^2(a-2)(a+2)+2a(7+3a^2)$.

4. Разложите на множители. а) $81a^4 - 1$; б) $y^2 - x^2 - 6x - 9$.

5. Докажите, что выражение $-a^2 + 4a - 9$ может принимать лишь отрицательные значения.

Вариант 1

1. Упростите выражение. а) $(x - 3)(x - 7) - 2x(3x - 5)$; в) $2(m + 1)^2 - 4m$. б) $4a(a - 2) - (a - 4)^2$;

2. Разложите на множители. а) $x^3 - 9x$; б) $-5a^2 - 10ab - 5b^2$.

3. Упростите выражение $(y^2-2y)^2-y^2(y+3)(y-3)+2y(2y^2+5)$.

4. Разложите на множители. а) $16x^4 - 81$; б) $x^2 - x - y^2 - y$.

5. Докажите, что выражение $x^2 - 4x + 9$ при любых значениях x принимает положительные значения.

Вариант 2

1. Упростите выражение. а) $2x(x - 3) - 3x(x + 5)$; в) $3(y + 5)^2 - 3y^2$. б) $(a + 7)(a - 1) + (a - 3)^2$;

2. Разложите на множители. а) $c^3 - 16c$; б) $3a^2 - 6ab + 3b^2$.

3. Упростите выражение $(3a-a^2)^2-a^2(a-2)(a+2)+2a(7+3a^2)$.

4. Разложите на множители. а) $81a^4 - 1$; б) $y^2 - x^2 - 6x - 9$.

5. Докажите, что выражение $-a^2 + 4a - 9$ может принимать лишь отрицательные значения.

Вариант 1

1. Упростите выражение. а) $(x - 3)(x - 7) - 2x(3x - 5)$; в) $2(m + 1)^2 - 4m$. б) $4a(a - 2) - (a - 4)^2$;

2. Разложите на множители. а) $x^3 - 9x$; б) $-5a^2 - 10ab - 5b^2$.

3. Упростите выражение $(y^2 - 2y)^2 - y^2(y+3)(y-3) + 2y(2y^2 + 5)$.

4. Разложите на множители. а) $16x^4 - 81$; б) $x^2 - x - y^2 - y$.

5. Докажите, что выражение $x^2 - 4x + 9$ при любых значениях x принимает положительные значения.

Вариант 2

1. Упростите выражение. а) $2x(x-3) - 3x(x+5)$; в) $3(y+5)^2 - 3y^2$. б) $(a+7)(a-1) + (a-3)^2$;

2. Разложите на множители. а) $c^3 - 16c$; б) $3a^2 - 6ab + 3b^2$.

3. Упростите выражение $(3a - a^2)^2 - a^2(a-2)(a+2) + 2a(7 + 3a^2)$.

4. Разложите на множители. а) $81a^4 - 1$; б) $y^2 - x^2 - 6x - 9$.

5. Докажите, что выражение $-a^2 + 4a - 9$ может принимать лишь отрицательные значения.

Вариант 1

1. Разложите на множители.

а) $3x^2 - 12$; в) $ax^2 + 4ax + 4a$;

б) $-3a^3 + 3ab^2$; г) $-3x^2 + 12x - 12$.

2. Представьте в виде произведения.

а) $\frac{1}{2}a^2 - ab + \frac{1}{2}b^2$; б) $x^2(x-3) - 2x(x-3) + (x-3)$.

3*. Какой многочлен надо записать вместо *, чтобы получившееся равенство было тождеством:

$(x + 1) \cdot * = x^2 + 3x + 2$?

Вариант 2

1. Разложите на множители.

а) $5x^2 - 45$; в) $ax^2 - 2axy + ay^2$;

б) $-2ay^2 + 2a^3$; г) $-2x^2 - 8x - 8$.

2. Представьте в виде произведения.

а) $\frac{1}{6}x^2 - xy + \frac{3}{2}y^2$; б) $(c+5)\ c^2 - (c+5)\ \cdot 2c + (c+5)$.

3*. Какой многочлен надо записать вместо *, чтобы получившееся равенство было тождеством:

$(x - 1) \cdot\ * = x^2 - 4x + 3$?

Вариант 1

1. Разложите на множители.

а) $3x^2 - 12$; в) $ax^2 + 4ax + 4a$;

б) $-3a^3 + 3ab^2$; г) $-3x^2 + 12x - 12$.

2. Представьте в виде произведения.

а) $\frac{1}{2}a^2 - ab + \frac{1}{2}b^2$; б) $x^2(x-3) - 2x(x-3) + (x-3)$.

3*. Какой многочлен надо записать вместо *, чтобы получившееся равенство было тождеством:

$(x + 1) \cdot\ * = x^2 + 3x + 2$?

Вариант 2

1. Разложите на множители.

а) $5x^2 - 45$; в) $ax^2 - 2axy + ay^2$;

б) $-2ay^2 + 2a^3$; г) $-2x^2 - 8x - 8$.

2. Представьте в виде произведения.

а) $\frac{1}{6}x^2 - xy + \frac{3}{2}y^2$; б) $(c+5)\ c^2 - (c+5)\ \cdot 2c + (c+5)$.

3*. Какой многочлен надо записать вместо *, чтобы получившееся равенство было тождеством:

$(x - 1) \cdot\ * = x^2 - 4x + 3$?

Вариант 2

1. Разложите на множители.

а) $5x^2 - 45$; в) $ax^2 - 2axy + ay^2$;

б) $-2ay^2 + 2a^3$; г) $-2x^2 - 8x - 8$.

2. Представьте в виде произведения.

а) $\frac{1}{6}x^2 - xy + \frac{3}{2}y^2$; б) $(c+5)\ c^2 - (c+5)\cdot 2c + (c+5)$.

3*. Какой многочлен надо записать вместо *, чтобы получившееся равенство было тождеством:

$(x - 1) \cdot * = x^2 - 4x + 3$?

Вариант 3

1. Упростите выражение.

а) $2c\ (1 + c) - (c - 2)\ (c + 4)$; в) $30x + 3\ (x - 5)^2$. б) $(y + 2)^2 - 2y\ (y + 2)$;

2. Разложите на множители. а) $4a - a^3$; б) $ax^2 + 2ax + a$.

3. Упростите выражение $(b^2 + 2b)^2 - b^2(b-1)(b+1) + 2b(3 - 2b^2)$.

4. Разложите на множители.а) $16 - \frac{1}{81}y^4$; б) $a + a^2 - b - b^2$.

5. Докажите, что выражение $c^2 - 2c + 12$ может принимать лишь положительные значения.

Вариант 4

1. Упростите выражениеа) $5a\ (2 - a) + 6a\ (a - 7)$; в) $20x + 5\ (x - 2)^2$. б) $(b - 3)\ (b - 4) - (b + 4)^2$;

2. Разложите на множители.а) $25y - y^3$; б) $-4x^2 + 8xy - 4y^2$.

3. Упростите выражение $(3x + x^2)^2 - x^2(x-5)(x+5) + 2x(8 - 3x^2)$.

4. Разложите на множители.а) $\frac{16}{81} - b^4$; б) $a^2 - x^2 + 4x - 4$.

5. Докажите, что выражение $-y^2 + 2y - 5$ при любых значениях y принимает отрицательные значения.

Вариант 3

1. Упростите выражение.

а) $2c\,(1 + c) - (c - 2)\,(c + 4)$; в) $30x + 3\,(x - 5)^2$. б) $(y + 2)^2 - 2y\,(y + 2)$;

2. Разложите на множители. а) $4a - a^3$; б) $ax^2 + 2ax + a$.

3. Упростите выражение $(b^2+2b)^2 - b^2(b-1)(b+1) + 2b(3-2b^2)$.

4. Разложите на множители.а) $16 - \frac{1}{81}y^4$; б) $a + a^2 - b - b^2$.

5. Докажите, что выражение $c^2 - 2c + 12$ может принимать лишь положительные значения.

Вариант 4

1. Упростите выражениеа) $5a\,(2 - a) + 6a\,(a - 7)$; в) $20x + 5\,(x - 2)^2$. б) $(b - 3)\,(b - 4) - (b + 4)^2$;

2. Разложите на множители.а) $25y - y^3$; б) $-4x^2 + 8xy - 4y^2$.

3. Упростите выражение $(3x+x^2)^2 - x^2(x-5)(x+5) + 2x(8-3x^2)$.

4. Разложите на множители.а) $\frac{16}{81} - b^4$; б) $a^2 - x^2 + 4x - 4$.

5. Докажите, что выражение $-y^2 + 2y - 5$ при любых значениях y принимает отрицательные значения.

Вариант 3

1. Упростите выражение.

а) $2c\,(1 + c) - (c - 2)\,(c + 4)$; в) $30x + 3\,(x - 5)^2$. б) $(y + 2)^2 - 2y\,(y + 2)$;

2. Разложите на множители. а) $4a - a^3$; б) $ax^2 + 2ax + a$.

3. Упростите выражение $(b^2+2b)^2 - b^2(b-1)(b+1) + 2b(3-2b^2)$.

4. Разложите на множители.а) $16 - \frac{1}{81}y^4$; б) $a + a^2 - b - b^2$.

5. Докажите, что выражение $c^2 - 2c + 12$ может принимать лишь положительные значения.

В а р и а н т 4

1. Упростите выражениеа) $5a(2 - a) + 6a(a - 7)$; в) $20x + 5(x - 2)^2$. б) $(b - 3)(b - 4) - (b + 4)^2$;

2. Разложите на множители.а) $25y - y^3$;   б) $-4x^2 + 8xy - 4y^2$.

3. Упростите выражение $(3x + x^2)^2 - x^2(x - 5)(x + 5) + 2x(8 - 3x^2)$.

4. Разложите на множители.а) $\frac{16}{81} - b^4$;   б) $a^2 - x^2 + 4x - 4$.

5. Докажите, что выражение $-y^2 + 2y - 5$ при любых значениях y принимает отрицательные значения.

В а р и а н т 1

1. Упростите выражение. а) $(x - 3)(x - 7) - 2x(3x - 5)$; в) $2(m + 1)^2 - 4m$ б) $4a(a - 2) - (a - 4)^2$;

2. Разложите на множители а) $x^3 - 9x$; б) $-5a^2 - 10ab - 5b^2$.

3. Упростите выражение $(y^2 - 2y)^2 - y^2(y + 3)(y - 3) + 2y(2y^2 + 5)$.

4. Разложите на множители. а) $16x^4 - 81$; б) $x^2 - x - y^2 - y$.

5. Докажите, что выражение $x^2 - 4x + 9$ при любых значениях x принимает положительные значения.

В а р и а н т 2

1. Упростите выражение. а) $2x(x - 3) - 3x(x + 5)$; в) $3(y + 5)^2 - 3y^2$ б) $(a + 7)(a - 1) + (a - 3)^2$;

2. Разложите на множители. а) $c^3 - 16c$; б) $3a^2 - 6ab + 3b^2$.

3. Упростите выражение $(3a - a^2)^2 - a^2(a - 2)(a + 2) + 2a(7 + 3a^2)$.

4. Разложите на множители. а) $81a^4 - 1$; б) $y^2 - x^2 - 6x - 9$.

5. Докажите, что выражение $-a^2 + 4a - 9$ может принимать лишь отрицательные значения.

Вариант 1

1. Упростите выражение. а) $(x - 3)(x - 7) - 2x(3x - 5)$; в) $2(m + 1)^2 - 4m$ б) $4a(a - 2) - (a - 4)^2$;

2. Разложите на множители а) $x^3 - 9x$; б) $-5a^2 - 10ab - 5b^2$.

3. Упростите выражение $(y^2 - 2y)^2 - y^2(y+3)(y-3) + 2y(2y^2 + 5)$.

4. Разложите на множители. а) $16x^4 - 81$; б) $x^2 - x - y^2 - y$.

5. Докажите, что выражение $x^2 - 4x + 9$ при любых значениях x принимает положительные значения.

Вариант 2

1. Упростите выражение. а) $2x(x - 3) - 3x(x + 5)$; в) $3(y + 5)^2 - 3y^2$ б) $(a + 7)(a - 1) + (a - 3)^2$;

2. Разложите на множители. а) $c^3 - 16c$; б) $3a^2 - 6ab + 3b^2$.

3. Упростите выражение $(3a - a^2)^2 - a^2(a-2)(a+2) + 2a(7 + 3a^2)$.

4. Разложите на множители. а) $81a^4 - 1$; б) $y^2 - x^2 - 6x - 9$.

5. Докажите, что выражение $-a^2 + 4a - 9$ может принимать лишь отрицательные значения.

Вариант 1

1. Упростите выражение. а) $(x - 3)(x - 7) - 2x(3x - 5)$; в) $2(m + 1)^2 - 4m$ б) $4a(a - 2) - (a - 4)^2$;

2. Разложите на множители а) $x^3 - 9x$; б) $-5a^2 - 10ab - 5b^2$.

3. Упростите выражение $(y^2 - 2y)^2 - y^2(y+3)(y-3) + 2y(2y^2 + 5)$.

4. Разложите на множители. а) $16x^4 - 81$; б) $x^2 - x - y^2 - y$.

5. Докажите, что выражение $x^2 - 4x + 9$ при любых значениях x принимает положительные значения.

Вариант 2

1. Упростите выражение. а) $2x(x - 3) - 3x(x + 5)$; в) $3(y + 5)^2 - 3y^2$ б) $(a + 7)(a - 1) + (a - 3)^2$;

2. Разложите на множители. а) $c^3 - 16c$; б) $3a^2 - 6ab + 3b^2$.

3. Упростите выражение $(3a - a^2)^2 - a^2(a-2)(a+2) + 2a(7 + 3a^2)$.

4. Разложите на множители. а) $81a^4 - 1$; б) $y^2 - x^2 - 6x - 9$.

5. Докажите, что выражение $-a^2 + 4a - 9$ может принимать лишь отрицательные значения.

Вариант 1

1. Упростите выражение. а) $(x - 3)(x - 7) - 2x(3x - 5)$; в) $2(m + 1)^2 - 4m$ б) $4a(a - 2) - (a - 4)^2$;

2. Разложите на множители а) $x^3 - 9x$; б) $-5a^2 - 10ab - 5b^2$.

3. Упростите выражение $(y^2 - 2y)^2 - y^2(y + 3)(y - 3) + 2y(2y^2 + 5)$.

4. Разложите на множители. а) $16x^4 - 81$; б) $x^2 - x - y^2 - y$.

5. Докажите, что выражение $x^2 - 4x + 9$ при любых значениях x принимает положительные значения.

Вариант 2

1. Упростите выражение. а) $2x(x - 3) - 3x(x + 5)$; в) $3(y + 5)^2 - 3y^2$ б) $(a + 7)(a - 1) + (a - 3)^2$;

2. Разложите на множители. а) $c^3 - 16c$; б) $3a^2 - 6ab + 3b^2$.

3. Упростите выражение $(3a - a^2)^2 - a^2(a - 2)(a + 2) + 2a(7 + 3a^2)$.

4. Разложите на множители. а) $81a^4 - 1$; б) $y^2 - x^2 - 6x - 9$.

5. Докажите, что выражение $-a^2 + 4a - 9$ может принимать лишь отрицательные значения.

1. Упростите выражение.

а) $2c\ (1 + c) - (c - 2)\ (c + 4)$; б) $30x + 3\ (x - 5)^2$ в) $(y + 2)^2 - 2y\ (y + 2)$;

г) $5a\ (2 - a) + 6a\ (a - 7)$; д) $20x + 5\ (x - 2)^2$ е) $(b - 3)\ (b - 4) - (b + 4)^2$;

2. Разложите на множители.

а) $4a - a^3$; б) $ax^2 + 2ax + a$.

в) $25y - y^3$; г) $-4x^2 + 8xy - 4y^2$.

3. Упростите выражение

а) $(b^2+2b)^2 - b^2(b-1)(b+1) + 2b(3-2b^2)$. б) $(3x+x^2)^2 - x^2(x-5)(x+5) + 2x(8-3x^2)$.

4. Разложите на множители.

а) $16 - \frac{1}{81}y^4$; б) $a + a^2 - b - b^2$. в) $\frac{16}{81} - b^4$; г) $a^2 - x^2 + 4x - 4$.

5. Докажите, что выражение

а) $c^2 - 2c + 12$ может принимать лишь положительные значения.

б) $-y^2 + 2y - 5$ при любых значениях y принимает отрицательные значения.

1. Упростите выражение.

а) $2c\,(1 + c) - (c - 2)\,(c + 4)$; б) $30x + 3\,(x - 5)^2$ в) $(y + 2)^2 - 2y\,(y + 2)$;

г) $5a\,(2 - a) + 6a\,(a - 7)$; д) $20x + 5\,(x - 2)^2$ е) $(b - 3)\,(b - 4) - (b + 4)^2$;

2. Разложите на множители.

а) $4a - a^3$; б) $ax^2 + 2ax + a$.

в) $25y - y^3$; г) $-4x^2 + 8xy - 4y^2$.

3. Упростите выражение

а) $(b^2+2b)^2 - b^2(b-1)(b+1) + 2b(3-2b^2)$. б) $(3x+x^2)^2 - x^2(x-5)(x+5) + 2x(8-3x^2)$.

4. Разложите на множители.

а) $16 - \frac{1}{81}y^4$; б) $a + a^2 - b - b^2$. в) $\frac{16}{81} - b^4$; г) $a^2 - x^2 + 4x - 4$.

5. Докажите, что выражение

а) $c^2 - 2c + 12$ может принимать лишь положительные значения.

б) $-y^2 + 2y - 5$ при любых значениях y принимает отрицательные значения.

Урок 97

ГРАФИК ЛИНЕЙНОГО УРАВНЕНИЯ С ДВУМЯ ПЕРЕМЕННЫМИ

Цели: продолжить формирование умения строить графики линейных уравнений с двумя переменными; проверить уровень усвоения материала.

Ход урока

I. Устная работа.

1. Является ли решением уравнения $x - 2y = 3$ пара чисел:

а) (3; 1); б) (7; 2); в) (–1; –1); г) (–1; –2)?

Принадлежит ли графику этого уравнения точки с такими координатами?

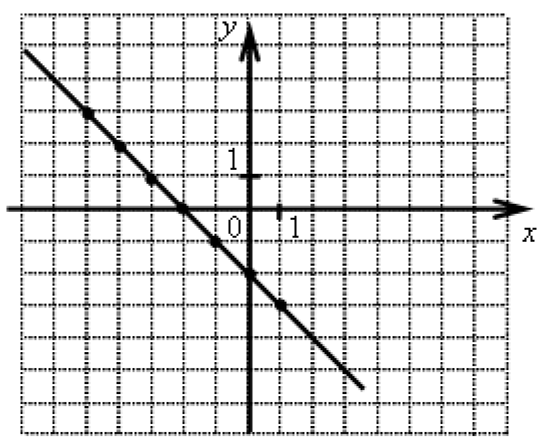
2. Принадлежит ли графику уравнения $3x + y = 5$ точка:

а) A (1; 2); б) B (2; –3); в) C (–1; 8); г) D (–2; 1)?

Являются ли решением этого уравнения данные пары чисел?

II. Формирование умений и навыков.

1. Дан график некоторого линейного уравнения с двумя переменными:



а) Определите по графику, какие из пар чисел (1; –2), (–2; 0), (–3; –1), (–1; –1) являются решениями этого уравнения.

б) Найдите несколько решений этого уравнения.

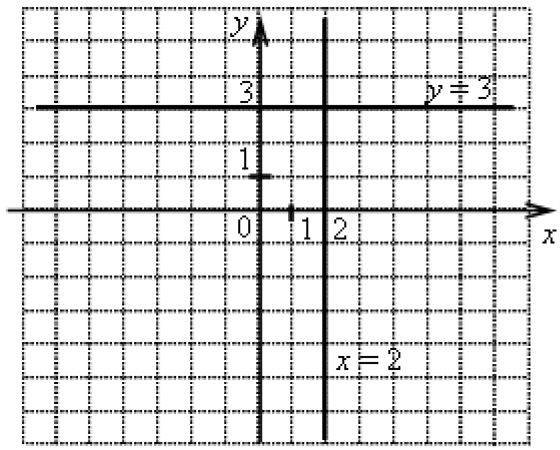
2. В одной системе координат постройте графики уравнений:

а) $2x + y = 3$; б) $-\frac{1}{2}x = 2$; в) $0{,}7y = 2{,}1$.

3. **№ 1050** (а, в).

4. **№ 1051, № 1052.**

Сильным учащимся можно предложить выполнить д о п о л н и т е л ь н о **№ 1154** (а, в).



Решение:

а) $(x - 2)(y - 3) = 0$.

Произведение равно нулю, когда хотя бы один из множителей равен нулю:

$x - 2 = 0$; или $y - 3 = 0$;

$x = 2$ $y = 3$.

Значит, графиком данного уравнения служат две прямые: $x = 2$ и $y = 3$.

III. Проверочная работа.

В а р и а н т 1

1. Принадлежит ли графику уравнения $2x - 5y = 1$ точка:

а) A (3; 1);

б) B (–1; –1);

в) C (–2; –1)?

2. Постройте график линейного уравнения $-4x + 3y = 6$.

3. Известно, что график уравнения $x + 2y = 2$ проходит через точку A, абсцисса которой равна 2. Найдите ординату этой точки.

Вариант 2

1. Принадлежит ли графику уравнения $3x – 4y = 2$ точка:

а) A (3; 1);

б) B (2; 1);

в) C (–2; –2)?

2. Постройте график линейного уравнения $–2x + 5y = 10$.

3. Известно, что график уравнения $y = \frac{1}{3}x – 5$ проходит через точку B, абсцисса которой равна 6. Найдите ординату этой точки.

IV. Итоги урока.

– Что называется графиком уравнения с двумя переменными?

– Как построить график линейного уравнения с двумя переменными?

– Как определить, принадлежит ли точка A (2; –4) графику уравнения $3x + y = 2$?

– Как найти абсциссу точки, принадлежащей графику какого-либо уравнения, если известна её ордината?

Домашнее задание: № 1049 (б, в, г); № 1050 (б, г); № 1148.

Вариант 1

1. Принадлежит ли графику уравнения $2x - 5y = 1$ точка: а) A (3; 1); б) B (–1; –1); в) C (–2; –1)?

2. Постройте график линейного уравнения $-4x + 3y = 6$.

3. Известно, что график уравнения $x + 2y = 2$ проходит через точку A, абсцисса которой равна 2. Найдите ординату этой точки.

Вариант 2

1. Принадлежит ли графику уравнения $3x - 4y = 2$ точка: а) A (3; 1); б) B (2; 1); в) C (–2; –2)?

2. Постройте график линейного уравнения $-2x + 5y = 10$.

3. Известно, что график уравнения $y = \frac{1}{3}x - 5$ проходит через точку B, абсцисса которой равна 6. Найдите ординату этой точки.

Вариант 1

1. Принадлежит ли графику уравнения $2x - 5y = 1$ точка: а) A (3; 1); б) B (–1; –1); в) C (–2; –1)?

2. Постройте график линейного уравнения $-4x + 3y = 6$.

3. Известно, что график уравнения $x + 2y = 2$ проходит через точку A, абсцисса которой равна 2. Найдите ординату этой точки.

Вариант 2

1. Принадлежит ли графику уравнения $3x - 4y = 2$ точка: а) A (3; 1); б) B (2; 1); в) C (–2; –2)?

2. Постройте график линейного уравнения $-2x + 5y = 10$.

3. Известно, что график уравнения $y = \frac{1}{3}x - 5$ проходит через точку B, абсцисса которой равна 6. Найдите ординату этой точки.

Вариант 1

1. Принадлежит ли графику уравнения $2x - 5y = 1$ точка: а) A (3; 1); б) B (–1; –1); в) C (–2; –1)?

2. Постройте график линейного уравнения $-4x + 3y = 6$.

3. Известно, что график уравнения $x + 2y = 2$ проходит через точку A, абсцисса которой равна 2. Найдите ординату этой точки.

Вариант 2

1. Принадлежит ли графику уравнения $3x - 4y = 2$ точка: а) A (3; 1); б) B (2; 1); в) C (–2; –2)?

2. Постройте график линейного уравнения $-2x + 5y = 10$.

3. Известно, что график уравнения $y = \frac{1}{3}x - 5$ проходит через точку B, абсцисса которой равна 6. Найдите ординату этой точки.

Вариант 1

1. Принадлежит ли графику уравнения $2x - 5y = 1$ точка: а) A (3; 1); б) B (–1; –1); в) C (–2; –1)?

2. Постройте график линейного уравнения $-4x + 3y = 6$.

3. Известно, что график уравнения $x + 2y = 2$ проходит через точку A, абсцисса которой равна 2. Найдите ординату этой точки.

Вариант 2

1. Принадлежит ли графику уравнения $3x - 4y = 2$ точка: а) A (3; 1); б) B (2; 1); в) C (–2; –2)?

2. Постройте график линейного уравнения $-2x + 5y = 10$.

3. Известно, что график уравнения $y = \frac{1}{3}x - 5$ проходит через точку B, абсцисса которой равна 6. Найдите ординату этой точки.

Вариант 1

1. Принадлежит ли графику уравнения $2x - 5y = 1$ точка: а) A (3; 1); б) B (–1; –1); в) C (–2; –1)?

2. Постройте график линейного уравнения $-4x + 3y = 6$.

3. Известно, что график уравнения $x + 2y = 2$ проходит через точку A, абсцисса которой равна 2. Найдите ординату этой точки.

Вариант 2

1. Принадлежит ли графику уравнения $3x - 4y = 2$ точка: а) A (3; 1); б) B (2; 1); в) C (–2; –2)?

2. Постройте график линейного уравнения $-2x + 5y = 10$.

3. Известно, что график уравнения $y = \frac{1}{3}x - 5$ проходит через точку B, абсцисса которой равна 6. Найдите ординату этой точки.

Урок 98
СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ С ДВУМЯ ПЕРЕМЕННЫМИ

Цели: ввести понятие системы уравнений с двумя переменными; формировать умение решать графически системы линейных уравнений с двумя переменными.

Ход урока

I. Устная работа.

1. Какие из пар чисел являются решениями уравнения $-x - y = 5$?

а) (2; 3); б) (–2; 3); в) (–3; –2); г) (1; –6).

2. Даны два уравнения: $x + y = 3$ и $x - y = 1$. Какие из пар чисел являются одновременно решением каждого из этих уравнений:

а) (1; 2); б) (–1; 2); в) (2; 1); г) (–2; 5)?

II. Объяснение нового материала.

Ввести понятие ***системы уравнений с двумя переменными*** и рассмотреть, как графически решаются системы линейных уравнений.

1. Рассмотреть задачу из учебника, подводящую к понятию системы уравнений с двумя переменными. Здесь необходимо добиться чёткого понимания учащимися того, в чём состоит отличие простых уравнений с двумя переменными от их систем.

2. Ввести понятие ***решения системы уравнений с двумя переменными***. Желательно привести примеры, показывающие, что некоторые пары чисел могут быть решением какого-либо одного уравнения системы, но не являться решением всей системы.

Пример. $\begin{cases} 2x + y = 5, \\ x - y = -2. \end{cases}$

(2; 1) – является решением 1-го уравнения системы, но не является решением 2-го, значит, не является решением системы уравнений.

(–1; 1) – является решением 2-го уравнения системы, но не является решением 1-го, значит, не является решением системы уравнений.

(1; 3) – является решением и 1-го, и 2-го уравнений, значит, является решением всей системы.

III. Формирование умений и навыков.

1. **№ 1056.**

Необходимо показать учащимся, как следует оформлять решение подобных заданий:

$$\begin{cases} x + y = 4, \\ 2x - y = 2. \end{cases}$$

а) *x* = 3, *y* = 1: $\begin{cases} 3+1=4, \\ 2\cdot 3-1=2; \end{cases}$ $\begin{cases} 4=4 & - \text{ верно}, \\ 5=2 & - \text{ не верно}. \end{cases}$ О т в е т : не является.

б) *x* = 2, *y* = 2: $\begin{cases} 2+2=4, \\ 2\cdot 2-2=2; \end{cases}$ $\begin{cases} 4=4 & - \text{ верно}, \\ 2=2 & - \text{ верно}. \end{cases}$ О т в е т : является.

2. **№ 1058** (а).

3. **№ 1059.** Н а п р и м е р : $\begin{cases} 0,5x + 7y = 9, \\ -\dfrac{1}{4}x - 2y = -3. \end{cases}$

4. **№ 1060** (а, б).

IV. Итоги урока.

Домашнее задание: № 1057; № 1058 (б); № 1060 (в, г)

Урок 99
СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ С ДВУМЯ ПЕРЕМЕННЫМИ

Ц е л и : продолжить формирование умения решать графически системы линейных уравнений с двумя переменными; рассмотреть вопрос о возможном количестве решений таких систем; проверить уровень усвоения материала.

Ход урока

I. Устная работа.

1. Является ли пара чисел (2; –5) решением уравнения:

а) $2x + y = 9$; в) $-x + y = 3$;

б) $x - y = 7$; г) $y - 2x = -9$?

2. Является ли пара чисел (1; 2) решением системы уравнений:

а) $\begin{cases} x + y = 3, \\ x - y = 1; \end{cases}$ б) $\begin{cases} 2x + y = 4, \\ x - 2y = -3; \end{cases}$ в) $\begin{cases} x + 2y = 5, \\ 2x - y = 1? \end{cases}$

II. Объяснение нового материала.

1) Если угловые коэффициенты прямых различны, то они пересекаются в одной точке, следовательно, система имеет единственное решение.

2) Если угловые коэффициенты прямых одинаковы, а точки пересечения с осью y различны, то прямые параллельны, следовательно, система не имеет решений.

3) Если уравнения прямых одинаковы, то их графики совпадают, следовательно, система имеет бесконечно много решений.

III. Формирование умений и навыков.

1. Решите графически систему уравнений: $\begin{cases} 2x + y = 5, \\ x + 2y = 0. \end{cases}$

2. **№ 1062.**

Решение:

а) $\begin{cases} 4y - x = 12, \\ 3y + x = -3; \end{cases}$ $\begin{cases} 4y = x + 12, \\ 3y = -x - 3; \end{cases}$ $\begin{cases} y = \dfrac{1}{4}x + 3, \\ y = -\dfrac{1}{3}x - 1. \end{cases}$

$\dfrac{1}{4} \neq -\dfrac{1}{3}$, значит, система имеет одно решение.

в) $\begin{cases} 1,5x = 1, \\ -3x + 2y = -2. \end{cases}$

1,5x = 1 – прямая, параллельная оси y –3x + 2y = –2 – прямая, непараллельная оси y	$\Rightarrow$	система имеет одно решение

г) $\begin{cases} x + 2y = 3, \\ y = -0,5x; \end{cases}$ $\begin{cases} 2y = -x + 3, \\ y = -0,5x; \end{cases}$ $\begin{cases} y = -0,5x + 1,5, \\ y = -0,5x. \end{cases}$

–0,5 = –0,5 $1,5 \neq 0$	$\Rightarrow$	система не имеет решений.

3. **№ 1064** (а).

4. Подберите, если возможно, такое значение k, при котором данная система имеет единственное решение; не имеет решений; имеет бесконечное множество решений.

а) $\begin{cases} y = 3x - 5, \\ y = kx + 4; \end{cases}$ б) $\begin{cases} 2y = 3x - 2, \\ y = 1,5x + k; \end{cases}$ в) $\begin{cases} kx + 2y = 1, \\ 6x + 4y = 2. \end{cases}$

Решение:

а) $\begin{cases} y = 3x - 5, \\ y = kx + 4. \end{cases}$

Если k = 3, то прямые будут параллельны, то есть система не будет иметь решений. В остальных случаях прямые пересекаются, значит, система имеет единственное решение.

б) $\begin{cases} 2y = 3x - 2, \\ y = 1,5x + k; \end{cases}$ $\begin{cases} y = 1,5x - 1, \\ y = 1,5x + k. \end{cases}$

Поскольку коэффициенты при x равны, то прямые будут либо параллельны, либо совпадать, то есть единственное решение система иметь не может.

Если k = –1, то прямые совпадают, значит, система будет иметь бесконечное множество решений. В остальных случаях прямые будут параллельны, то есть система не имеет решений.

в) $\begin{cases} kx + 2y = 1, \\ 6x + 4y = 2; \end{cases}$ $\begin{cases} 2y = -kx + 1, \\ 4y = -6x + 2; \end{cases}$ $\begin{cases} y = -\dfrac{k}{2}x + \dfrac{1}{2}, \\ y = -\dfrac{3}{2}x + \dfrac{1}{2}. \end{cases}$

Если $-\dfrac{k}{2} = -\dfrac{3}{2}$, то есть k = 3, то уравнения системы будут одинаковы, значит, прямые совпадают, то есть система имеет бесконечное множество решений. В остальных случаях система будет иметь единственное решение.

IV. Проверочная работа.

Вариант 1

1. Решите графически систему уравнений: $\begin{cases} 2x - y = -1, \\ x + y = -2. \end{cases}$

2. Не выполняя построений, выясните, сколько решений имеет система уравнений.

а) $\begin{cases} 2x + y = 7, \\ x - 2y = 3; \end{cases}$ б) $\begin{cases} 2y - 6x = 1, \\ 3x - y = 5; \end{cases}$ в) $\begin{cases} 2x - 3y = -1, \\ 9y - 6x = 3. \end{cases}$

Вариант 2

1. Решите графически систему уравнений: $\begin{cases} 3x + y = 1, \\ x - y = 3. \end{cases}$

2. Не выполняя построений, выясните, сколько решений имеет система уравнений.

а) $\begin{cases} 5x + y = 2, \\ 3x - 3y = 1; \end{cases}$ б) $\begin{cases} 2y - 3x = 2, \\ 9x - 6y = 5; \end{cases}$ в) $\begin{cases} 3x - 4y = 1, \\ 8y - 6x = -2. \end{cases}$

V. Итоги урока.

Домашнее задание: № 1061; № 1063; № 1064 (б).

Вариант 1

1. Решите графически систему уравнений: $\begin{cases} 2x - y = -1, \\ x + y = -2. \end{cases}$

2. Не выполняя построений, выясните, сколько решений имеет система уравнений.

а) $\begin{cases} 2x + y = 7, \\ x - 2y = 3; \end{cases}$ б) $\begin{cases} 2y - 6x = 1, \\ 3x - y = 5; \end{cases}$ в) $\begin{cases} 2x - 3y = -1, \\ 9y - 6x = 3. \end{cases}$

Вариант 2

1. Решите графически систему уравнений: $\begin{cases} 3x + y = 1, \\ x - y = 3. \end{cases}$

2. Не выполняя построений, выясните, сколько решений имеет система уравнений.

а) $\begin{cases} 5x + y = 2, \\ 3x - 3y = 1; \end{cases}$ б) $\begin{cases} 2y - 3x = 2, \\ 9x - 6y = 5; \end{cases}$ в) $\begin{cases} 3x - 4y = 1, \\ 8y - 6x = -2. \end{cases}$

Вариант 1

1. Решите графически систему уравнений: $\begin{cases} 2x - y = -1, \\ x + y = -2. \end{cases}$

2. Не выполняя построений, выясните, сколько решений имеет система уравнений.

а) $\begin{cases} 2x + y = 7, \\ x - 2y = 3; \end{cases}$ б) $\begin{cases} 2y - 6x = 1, \\ 3x - y = 5; \end{cases}$ в) $\begin{cases} 2x - 3y = -1, \\ 9y - 6x = 3. \end{cases}$

Вариант 2

1. Решите графически систему уравнений: $\begin{cases} 3x + y = 1, \\ x - y = 3. \end{cases}$

2. Не выполняя построений, выясните, сколько решений имеет система уравнений.

а) $\begin{cases} 5x + y = 2, \\ 3x - 3y = 1; \end{cases}$ б) $\begin{cases} 2y - 3x = 2, \\ 9x - 6y = 5; \end{cases}$ в) $\begin{cases} 3x - 4y = 1, \\ 8y - 6x = -2. \end{cases}$

Вариант 1

1. Решите графически систему уравнений: $\begin{cases} 2x - y = -1, \\ x + y = -2. \end{cases}$

2. Не выполняя построений, выясните, сколько решений имеет система уравнений.

а) $\begin{cases} 2x + y = 7, \\ x - 2y = 3; \end{cases}$ б) $\begin{cases} 2y - 6x = 1, \\ 3x - y = 5; \end{cases}$ в) $\begin{cases} 2x - 3y = -1, \\ 9y - 6x = 3. \end{cases}$

Вариант 2

1. Решите графически систему уравнений: $\begin{cases} 3x + y = 1, \\ x - y = 3. \end{cases}$

2. Не выполняя построений, выясните, сколько решений имеет система уравнений.

а) $\begin{cases} 5x + y = 2, \\ 3x - 3y = 1; \end{cases}$ б) $\begin{cases} 2y - 3x = 2, \\ 9x - 6y = 5; \end{cases}$ в) $\begin{cases} 3x - 4y = 1, \\ 8y - 6x = -2. \end{cases}$

Вариант 1

1. Решите графически систему уравнений: $\begin{cases} 2x - y = -1, \\ x + y = -2. \end{cases}$

2. Не выполняя построений, выясните, сколько решений имеет система уравнений.

а) $\begin{cases} 2x + y = 7, \\ x - 2y = 3; \end{cases}$ б) $\begin{cases} 2y - 6x = 1, \\ 3x - y = 5; \end{cases}$ в) $\begin{cases} 2x - 3y = -1, \\ 9y - 6x = 3. \end{cases}$

Вариант 2

1. Решите графически систему уравнений: $\begin{cases} 3x + y = 1, \\ x - y = 3. \end{cases}$

2. Не выполняя построений, выясните, сколько решений имеет система уравнений.

а) $\begin{cases} 5x + y = 2, \\ 3x - 3y = 1; \end{cases}$ б) $\begin{cases} 2y - 3x = 2, \\ 9x - 6y = 5; \end{cases}$ в) $\begin{cases} 3x - 4y = 1, \\ 8y - 6x = -2. \end{cases}$

Урок 100
СПОСОБ ПОДСТАНОВКИ

Цели: разобрать, в чём состоит способ подстановки решения систем линейных уравнений; вывести алгоритм применения этого способа; формировать умение решать системы уравнений способом подстановки.

Ход урока

I. Устная работа.

1. Является ли пара чисел (2; 3) решением системы уравнений:

а) $\begin{cases} x+y=5, \\ x-y=1; \end{cases}$ б) $\begin{cases} x+2y=8, \\ 2x-y=1; \end{cases}$ в) $\begin{cases} x-y=-1, \\ -x+y=2? \end{cases}$

2. Сколько решений имеет система уравнений:

а) $\begin{cases} y=2x-3, \\ 2y=-x+1; \end{cases}$ б) $\begin{cases} 2x+y=4, \\ 7x=3; \end{cases}$ в) $\begin{cases} y=x-5, \\ 2y=2x+4? \end{cases}$

II. Объяснение нового материала.

Объяснение проводить согласно пункту 43 учебника.

1. Разобрать пример 1

2. Дать определение равносильных систем уравнений и привести их геометрическую интерпретацию.

3. записать в тетрадях **алгоритм решения систем уравнений способом подстановки**. При этом каждый шаг алгоритма должен отражаться соответствующим действием в решении системы уравнений.

<table>
<tr><td colspan="2" align="center">$\begin{cases} 4x + y = 2, \\ x - y = 3. \end{cases}$

А л г о р и т м</td></tr>
<tr><td>1-й ш а г.

Выразить из какого-нибудь уравнения системы одну переменную через другую</td><td>$\begin{cases} \\ x = 3 + y. \end{cases}$</td></tr>
<tr><td>2-й ш а г.

Подставить в другое уравнение системы вместо этой переменной полученное выражение</td><td>$\begin{cases} 4(3 + y) + y = 2, \\ x = 3 + y. \end{cases}$</td></tr>
<tr><td>3-й ш а г.

Решить полученное уравнение с одной переменной</td><td>$4\ (3 + y) + y = 2,$

$12 + 4y + y = 2,$

$5y = -10,$

$y = -2.$</td></tr>
<tr><td>4-й ш а г.

Найти соответствующее значение второй переменной</td><td>$x = 3 + y,$

$x = 3 + (-2),$

$x = 1.$

О т в е т : (1; –2)</td></tr>
</table>

III. Формирование умений и навыков.

1. Выразите в уравнениях *x* через *y* и *y* через *x*.

а) $x + y = 5$; в) $x - 3y = -6$; д) $5x - 2y = 0$;

б) $y - x = -2$; г) $-2x + y = 3$; е) $3x + 5y = -7$.

2. **№ 1068.**

3. **№ 1069.**

Для решения каждой системы следует вызывать к доске по одному учащемуся. Требовать, чтобы они вслух комментировали все шаги решения.

а) $\begin{cases} y - 2x = 1, \\ 6x - y = 7; \end{cases}$ $\begin{cases} y = 2x + 1, \\ 6x - (2x + 1) = 7. \end{cases}$

$6x - (2x + 1) = 7$;

$6x - 2x - 1 = 7$;

$4x = 8$;

$x = 2$;

$y = 2x + 1$;

$y = 2 \cdot 2 + 1 = 5$.

О т в е т : (2; 5).

в) $\begin{cases} x + y = 6, \\ 3x - 5y = 2; \end{cases}$ $\begin{cases} x = 6 - y, \\ 3(6 - y) - 5y = 2. \end{cases}$

$3\ (6 - y) - 5y = 2$;

$18 - 3y - 5y = 2$;

$-8y = -16$;

$y = 2$;

$x = 6 - y$;

$x = 6 - 2 = 4$.

О т в е т : (4; 2).

IV. Итоги урока.

– Что называется решением системы уравнений с двумя переменными?

– Какие вы знаете способы решения систем уравнений?

– Сформулируйте алгоритм решения систем уравнений способом подстановки.

– Из какого уравнения системы лучше выражать переменную?

Домашнее задание: № 1070.

У р о к 1 0 1

СПОСОБ ПОДСТАНОВКИ

Ц е л и : продолжить формирование умения решать системы уравнений способом подстановки; проверить первоначальный уровень усвоения материала.

Х о д у р о к а

I. Устная работа.

Является ли пара чисел (–3; 1) решением системы уравнений:

а) $\begin{cases} x+2y=-1, \\ x-y=-2; \end{cases}$ б) $\begin{cases} x+y=-2, \\ y-x=4; \end{cases}$ в) $\begin{cases} x+5y=2, \\ x-2y=5? \end{cases}$

II. Проверочная работа.

В а р и а н т 1

1. Выразите в уравнении *x* через *y* и *y* через *x*.

а) $x + y = \frac{1}{2}$; б) $2x - y = 7$; в) $-3x + 5y = 1$.

2. Решите систему уравнений способом подстановки и сделайте проверку.

а) $\begin{cases} x+y=7, \\ 2x+y=8; \end{cases}$ б) $\begin{cases} 5a-3b=14, \\ 2a+b=10. \end{cases}$

В а р и а н т 2

1. Выразите в уравнении *x* через *y* и *y* через *x*.

а) $x - y = \frac{1}{3}$; б) $x + 3y = 5$; в) $4x - 5y = -1$.

2. Решите систему уравнений способом подстановки и сделайте проверку.

а) $\begin{cases} x-y=-2, \\ x-2y=4; \end{cases}$ б) $\begin{cases} 2c-3p=9, \\ c-2p=5. \end{cases}$

III. Формирование умений и навыков.

На этом уроке учащиеся будут решать системы уравнений, в которых ни один коэффициент при переменных не равен ±1. Сначала нужно разобрать пример 2 из учебника, сделать соответствующие выводы, а затем приступить к выполнению заданий.

1. **№ 1071.**

Следует обратить внимание учащихся, что иногда удобнее выражать переменную вместе с её коэффициентом.

Решение:

а)

$\begin{cases} 2u+5v=0, \\ -8u+15v=7; \end{cases}$ $\begin{cases} 2u=-5v, \\ -4\cdot(-5v)+15v=7. \end{cases}$

$20v + 15v = 7$;

$35v = 7$;

$v = \frac{1}{5}$;

$2u = -5 \cdot \frac{1}{5} = -1$;

$u = -\frac{1}{2}$.

О т в е т : $\left(-\frac{1}{2};\ \frac{1}{5}\right)$.

б) Здесь не получится сделать, как в предыдущей системе, поскольку коэффициенты при переменных не являются кратными.

$\begin{cases} 5p-3q=0, \\ 3p+4q=29; \end{cases}$ $\begin{cases} 3q=5p, \\ 3p+4q=29; \end{cases}$ $\begin{cases} q=\frac{5}{3}p, \\ 3p+4\cdot\frac{5}{3}p=29. \end{cases}$

$3p + 4 \cdot \frac{5}{3}p = 29$;

$3 \cdot 3p + 4 \cdot 5p = 29 \cdot 3$;

$9p + 20p = 29 \cdot 3$;

$29p = 29 \cdot 3$;

$p = 3$;

$q = \frac{5}{3}$ $p = \frac{5}{3} \cdot 3 = 5$.

О т в е т : (3; 5).

в) $\begin{cases} 4u + 3v = 14, \\ 5u - 3v = 25; \end{cases}$ $\begin{cases} 3v = 14 - 4u, \\ 5u - (14 - 4u) = 25. \end{cases}$

$5u - (14 - 4u) = 25;$

$5u - 14 + 4u = 25;$

$9u = 39;$

$u = \frac{39}{9} = 4\frac{1}{3}$.

$3v = 14 - 4 \cdot 4\frac{1}{3};$

$3v = 14 - 17\frac{1}{3} = -3\frac{1}{3};$

$v = -1\frac{1}{9}$.

О т в е т : $\left(4\frac{1}{3};\ -1\frac{1}{9}\right)$.

г)

$\begin{cases} 10p + 7q = -2, \\ 2p - 22 = 5q; \end{cases}$ $\begin{cases} 5 \cdot (5q + 22) + 7q = -2, \\ 2p = 5q + 22. \end{cases}$

$5 \cdot (5p + 22) + 7q = -2;$

$25p + 110 + 7q = -2;$

$32q = -112;$

$q = -3,5$.

$2p = 5 \cdot (-3,5) + 22;$

$2p = -17,5 + 22 = 4,5;$

$p = 2,25$.

О т в е т : (2,25; –3,5).

2. **№ 1073.**

Решение:

Чтобы найти координаты точки пересечения двух прямых, нужно решить соответствующую систему уравнений.

а) $\begin{cases} 7x + 4y = 23, \\ 8x - 10y = 19; \end{cases}$ $\begin{cases} 4y = 23 - 7x, \\ 8x - 10y = 19; \end{cases}$ $\begin{cases} y = \frac{1}{4}(23 - 7x), \\ 8x - 10 \cdot \frac{1}{4}(23 - 7x) = 19. \end{cases}$

$$8x - \frac{5}{2}(23 - 7x) = 19;$$

$16x - 5\ (23 - 7x) = 38;$

$16x - 115 + 35x = 38;$

$51x = 153;$

$x = 3.$

$$y = \frac{1}{4}(23 - 7 \cdot 3) = \frac{1}{4}(23 - 21) = \frac{1}{4} \cdot 2 = 0,5.$$

О т в е т : (3; 0,5).

IV. Итоги урока.

– Что называется решением системы уравнений с двумя переменными?

– Сформулируйте алгоритм решения систем уравнений способом подстановки.

– В каких случаях при решении системы уравнений можно выражать переменную вместе с её коэффициентом?

Домашнее задание: № 1072, № 1074.

В а р и а н т 1

1. Выразите в уравнении *x* через *y* и *y* через *x*.

а) $x + y = \frac{1}{2}$; б) $2x - y = 7$; в) $-3x + 5y = 1$.

2. Решите систему уравнений способом подстановки и сделайте проверку.

а) $\begin{cases} x + y = 7, \\ 2x + y = 8; \end{cases}$ б) $\begin{cases} 5a - 3b = 14, \\ 2a + b = 10. \end{cases}$

Вариант 2

1. Выразите в уравнении *x* через *y* и *y* через *x*.

а) $x - y = \frac{1}{3}$; б) $x + 3y = 5$; в) $4x - 5y = -1$.

2. Решите систему уравнений способом подстановки и сделайте проверку.

а) $\begin{cases} x - y = -2, \\ x - 2y = 4; \end{cases}$ б) $\begin{cases} 2c - 3p = 9, \\ c - 2p = 5. \end{cases}$

Вариант 1

1. Выразите в уравнении *x* через *y* и *y* через *x*.

а) $x + y = \frac{1}{2}$; б) $2x - y = 7$; в) $-3x + 5y = 1$.

2. Решите систему уравнений способом подстановки и сделайте проверку.

а) $\begin{cases} x + y = 7, \\ 2x + y = 8; \end{cases}$ б) $\begin{cases} 5a - 3b = 14, \\ 2a + b = 10. \end{cases}$

Вариант 2

1. Выразите в уравнении *x* через *y* и *y* через *x*.

а) $x - y = \frac{1}{3}$; б) $x + 3y = 5$; в) $4x - 5y = -1$.

2. Решите систему уравнений способом подстановки и сделайте проверку.

а) $\begin{cases} x - y = -2, \\ x - 2y = 4; \end{cases}$ б) $\begin{cases} 2c - 3p = 9, \\ c - 2p = 5. \end{cases}$

Вариант 1

1. Выразите в уравнении x через y и y через x.

а) $x + y = \frac{1}{2}$; б) $2x – y = 7$; в) $–3x + 5y = 1$.

2. Решите систему уравнений способом подстановки и сделайте проверку.

а) $\begin{cases} x+y=7, \\ 2x+y=8; \end{cases}$ б) $\begin{cases} 5a-3b=14, \\ 2a+b=10. \end{cases}$

Вариант 2

1. Выразите в уравнении x через y и y через x.

а) $x – y = \frac{1}{3}$; б) $x + 3y = 5$; в) $4x – 5y = –1$.

2. Решите систему уравнений способом подстановки и сделайте проверку.

а) $\begin{cases} x-y=-2, \\ x-2y=4; \end{cases}$ б) $\begin{cases} 2c-3p=9, \\ c-2p=5. \end{cases}$

Урок 102
СПОСОБ ПОДСТАНОВКИ

Цели: закрепить умение учащихся решать системы линейных уравнений способом подстановки; проверить уровень усвоения материала.

Ход урока

I. Устная работа.

1. Является ли пара чисел (–2; –2) решением системы уравнений:

а) $\begin{cases} x+y=-4, \\ x-y=4; \end{cases}$ б) $\begin{cases} 2x+y=-6, \\ x-2y=2; \end{cases}$ в) $\begin{cases} x-y=0, \\ -x+3y=-8? \end{cases}$

2. Из какого уравнения системы и какую переменную выразить «удобнее»? Ответ объясните.

а) $\begin{cases} 2y-x=5, \\ 2x+3y=1; \end{cases}$ б) $\begin{cases} 3x+7y=2, \\ 4x-y=3; \end{cases}$ в) $\begin{cases} 2x+7y=4, \\ -4x+3y=-2. \end{cases}$

II. Формирование умений и навыков.

1. **№ 1075.**

2. **№ 1171** (а).

Решение:

$$\begin{cases}(x-1)^2-(x+2)^2=9y,\\(y-3)^2-(y+2)^2=5x;\end{cases}\quad\begin{cases}x^2-2x+1-x^2-4x-4=9y,\\y^2-6y+9-y^2-4y-4=5x;\end{cases}$$

$$\begin{cases}-6x-3=9y,\\-10y+5=5x;\end{cases}\quad\begin{cases}2x+1=-3y,\\-2y+1=x;\end{cases}\quad\begin{cases}2(1-2y)+1=-3y,\\x=1-2y.\end{cases}$$

2 (1 – 2y) + 1 = –3y;

2 – 4y + 1 = –3y;

–y = –3;

y = 3;

x = 1 – 2y;

x = 1 – 2 · 3 = –5.

О т в е т : (–5; 3).

3. **№ 1077.**

Решение:

а) $$\begin{cases}\frac{x}{3}-\frac{y}{2}=-4,\\\frac{x}{2}+\frac{y}{2}=-1;\end{cases}\quad\begin{cases}2x-3y=-24,\\x+y=-2;\end{cases}\quad\begin{cases}2(-y-2)-3y=-24,\\x=-y-2.\end{cases}$$

2 (–y – 2) – 3y = –24;

–2y – 4 – 3y = –24;

–5y = –20;

y = 4;

x = –y – 2;

x = – 4 – 2 = –6.

О т в е т : (–6; 4).

З а м е ч а н и е . Обращаем внимание на опечатку: во втором уравнении системы вместо –2 должно стоять –1.

в) $\begin{cases} \dfrac{2m}{5} + \dfrac{n}{3} = 1, \\ \dfrac{m}{10} - \dfrac{7n}{6} = 4; \end{cases}$ $\begin{cases} 6m + 5n = 15, \\ 3m - 35n = 120; \end{cases}$ $\begin{cases} 2(35n + 120) + 5n = 15, \\ 3m = 35n + 120. \end{cases}$

2 (35*п* + 120) + 5*п* = 15;

70*п* + 240 + 5*п* = 15;

75*п* = –225;

п = –3;

3*m* = 35 · (–3) + 120;

3*m* = –105 + 120 = 15;

m = 5.

О т в е т : *m* = 5, *п* = –3.

4*. **№ 1173**.

Решение:

а) $\begin{cases} 5x - 4y = 1, \\ 3x + 1 = 13, \\ 7x - 5y = 1. \end{cases}$

Система содержит три уравнения, а переменных всего две. Такая система имеет решение, если общее решение двух любых её уравнений будет являться решением третьего уравнения.

Сначала нужно решить систему из двух уравнений:

$\begin{cases} 5x - 4y = 1, \\ 3x + 1 = 13; \end{cases}$ $\begin{cases} 5x - 4y = 1, \\ 3x = 12; \end{cases}$ $\begin{cases} 5 \cdot 4 - 4y = 1, \\ x = 4; \end{cases}$ $\begin{cases} y = \dfrac{19}{4}, \\ x = 4. \end{cases}$

Подставим пару чисел $\left(4;\ \dfrac{19}{4}\right)$ в третье уравнение:

7 · 4 – 5 · $\dfrac{19}{4}$ = 1.

Очевидно, что равенство будет неверным. Поэтому исходная система решений не имеет.

б) $\begin{cases} 11x + 3y = 1, \\ 2x + y = 3, \\ 5x + 2y = 4. \end{cases}$

Решим систему уравнений:

$\begin{cases} 11x + 3y = 1, \\ 2x + y = 3; \end{cases}$ $\begin{cases} 11x + 3(3 - 2x) = 1, \\ y = 3 - 2x. \end{cases}$

11*x* + 3(3 – 2*x*) = 1;

11*x* + 9 – 6*x* = 1;

5*x* = –8;

x = –1,6;

y = 3 – 2 · (–1,6);

y = 6,2.

Подставим пару чисел (–1,6; 6,2) в третье уравнение:

5 · (–1,6) + 2 · 6,2 = 4;

–8 + 12,4 = 4;

4,4 = 4 – неверно.

Значит, исходная система решений не имеет.

III. Проверочная работа.

Вариант 1

1. Решите систему уравнений $\begin{cases} 2x - 3y = 11, \\ 4x + 5y = -11. \end{cases}$

2. Не выполняя построений, найдите координаты точки пересечения графиков уравнений 3*x* + 7*y* = 2 и 2*x* – 5*y* = 1.

3. Решите систему уравнений $\begin{cases} \dfrac{1}{5}(x+y)=2, \\ \dfrac{1}{2}(x-y)=1. \end{cases}$

В а р и а н т 2

1. Решите систему уравнений $\begin{cases} 3x-4y=10, \\ 5x+2y=8. \end{cases}$

2. Не выполняя построений, найдите координаты точки пересечения графиков уравнений $2x - 9y = 1$ и $5x + 2y = 3$.

3. Решите систему уравнений $\begin{cases} \dfrac{1}{3}(x-y)=4, \\ \dfrac{1}{4}(x+y)=2. \end{cases}$

IV. Итоги урока.

Домашнее задание: № 1076; № 1171 (б); № 1078.

Д о п о л н и т е л ь н о : № 1174.

В а р и а н т 1

1. Решите систему уравнений $\begin{cases} 2x-3y=11, \\ 4x+5y=-11. \end{cases}$

2. Не выполняя построений, найдите координаты точки пересечения графиков уравнений $3x + 7y = 2$ и $2x - 5y = 1$.

3. Решите систему уравнений $\begin{cases} \frac{1}{5}(x+y)=2, \\ \frac{1}{2}(x-y)=1. \end{cases}$

В а р и а н т 2

1. Решите систему уравнений $\begin{cases} 3x-4y=10, \\ 5x+2y=8. \end{cases}$

2. Не выполняя построений, найдите координаты точки пересечения графиков уравнений $2x - 9y = 1$ и $5x + 2y = 3$.

3. Решите систему уравнений $\begin{cases} \frac{1}{3}(x-y)=4, \\ \frac{1}{4}(x+y)=2. \end{cases}$

В а р и а н т 1

1. Решите систему уравнений $\begin{cases} 2x-3y=11, \\ 4x+5y=-11. \end{cases}$

2. Не выполняя построений, найдите координаты точки пересечения графиков уравнений $3x + 7y = 2$ и $2x - 5y = 1$.

3. Решите систему уравнений $\begin{cases} \frac{1}{5}(x+y)=2, \\ \frac{1}{2}(x-y)=1. \end{cases}$

В а р и а н т 2

1. Решите систему уравнений $\begin{cases} 3x-4y=10, \\ 5x+2y=8. \end{cases}$

2. Не выполняя построений, найдите координаты точки пересечения графиков уравнений $2x - 9y = 1$ и $5x + 2y = 3$.

3. Решите систему уравнений $\begin{cases} \frac{1}{3}(x-y)=4, \\ \frac{1}{4}(x+y)=2. \end{cases}$

В а р и а н т 1

1. Решите систему уравнений $\begin{cases} 2x - 3y = 11, \\ 4x + 5y = -11. \end{cases}$

2. Не выполняя построений, найдите координаты точки пересечения графиков уравнений $3x + 7y = 2$ и $2x - 5y = 1$.

3. Решите систему уравнений $\begin{cases} \frac{1}{5}(x + y) = 2, \\ \frac{1}{2}(x - y) = 1. \end{cases}$

В а р и а н т 2

1. Решите систему уравнений $\begin{cases} 3x - 4y = 10, \\ 5x + 2y = 8. \end{cases}$

2. Не выполняя построений, найдите координаты точки пересечения графиков уравнений $2x - 9y = 1$ и $5x + 2y = 3$.

3. Решите систему уравнений $\begin{cases} \frac{1}{3}(x - y) = 4, \\ \frac{1}{4}(x + y) = 2. \end{cases}$

У р о к 103
СПОСОБ СЛОЖЕНИЯ

Ц е л и : разобрать, в чём состоит способ сложения решения систем линейных уравнений; вывести алгоритм применения этого способа; формировать умение решать системы уравнений способом сложения.

Х о д у р о к а

I. Устная работа.

1. Является ли пара чисел (4; –1) решением системы уравнений:

а) $\begin{cases} x + y = 3, \\ x - y = 5; \end{cases}$ б) $\begin{cases} x + 3y = 1, \\ 2x - y = 6; \end{cases}$ в) $\begin{cases} 2x + 3y = 5, \\ x - 2y = 6? \end{cases}$

2. Являются ли данные системы уравнений равносильными:

$\begin{cases} x - 2y = 3, \\ 3x + y = 2 \end{cases}$ и $\begin{cases} 2y - x = -3, \\ 6x + 2y = 4? \end{cases}$

II. Объяснение нового материала.

Объяснение проводить согласно пункту 44 учебника в несколько этапов:

1. На примере 1 выявить суть способа сложения решения систем линейных уравнений.

2. Рассмотреть вопрос о равносильности систем уравнений и его геометрическую интерпретацию.

3. Рассмотреть пример 2 из учебника.

4. Вывести **алгоритм решения систем линейных уравнений способом сложения**.

Так же, как был записан алгоритм решения систем уравнений способом подстановки, учащиеся должны занести в тетради новый алгоритм вместе с примером.

<table>
<tr><td colspan="2">$$\begin{cases} 3x+2y=-1, \\ 5x+4y=-3. \end{cases}$$
Алгоритм</td></tr>
<tr><td>1-й шаг.
Умножить почленно уравнения системы на такие множители, чтобы коэффициенты при одной из переменных стали противоположными</td><td>$\begin{cases} -6x-4y=2, \\ 5x+4y=-3. \end{cases}$</td></tr>
<tr><td>2-й шаг.
Сложить почленно левые и правые части уравнений системы</td><td>$\begin{cases} -x=-1, \\ 3x+2y=-1. \end{cases}$</td></tr>
<tr><td>3-й шаг.
Решить получившееся уравнение с одной переменной</td><td>$-x=-1$,
$x=1$.</td></tr>
<tr><td>4-й шаг.
Найти соответствующее значение второй переменной</td><td>$3\cdot 1+2y=-1$,
$2y=-4$,
$y=-2$.</td></tr>
</table>

	О т в е т : (1; –2)

Системы, в которых нужно подбирать множители к обоим уравнениям, на этом уроке решать не нужно, поэтому пример 3 также лучше разобрать на следующем уроке.

III. Формирование умений и навыков.

1. Умножьте одно из уравнений системы на какое-нибудь число так, чтобы с помощью сложения можно было исключить одну из переменных.

а) $\begin{cases} x - y = 7, \\ -2x + 3y = 5; \end{cases}$ б) $\begin{cases} a + b = 2, \\ 5a + 2b = 3; \end{cases}$ в) $\begin{cases} 2p - 3q = 4, \\ 4p + 5q = -1. \end{cases}$

2. **№ 1082.**

Решение:

в) $\begin{cases} 4x - 7y = 30, \ (-1) \\ 4x - 5y = 90; \end{cases}$ $\begin{cases} -4x + 7y = -30, \\ 4x - 5y = 90; \end{cases}$ $\begin{cases} 2y = 60, \\ 4x - 5y = 90. \end{cases}$

2y = 60;

y = 30;

4x – 5 · 30 = 90;

4x = 240;

x = 60.

О т в е т : (60; 30).

3. **№ 1084** (а, б, в).

Решение:

а) $\begin{cases} 40x + 3y = 10, \\ 20x - 7y = 5; \ (-2) \end{cases}$ $\begin{cases} 40x + 3y = 10, \\ -40x + 14y = -10; \end{cases}$ $\begin{cases} 15y = 0, \\ 20x - 7y = 5. \end{cases}$

15y = 0;

y = 0;

20x – 7 · 0 = 5;

$20x = 5$;

$x = \frac{1}{4}$.

О т в е т: $\left(\frac{1}{4};\ 0\right)$.

IV. Итоги урока.

– Какие существуют способы решения систем уравнений?

– Сформулируйте алгоритм решения систем линейных уравнений способом сложения.

– Сколько решений может иметь система линейных уравнений?

Домашнее задание: № 1083; № 1085 (а, б).

У р о к 104

СПОСОБ СЛОЖЕНИЯ

Ц е л и : продолжить формирование умения решать системы уравнений способом сложения; проверить первоначальный уровень усвоения материала.

Х о д у р о к а

I. Устная работа.

Являются ли следующие системы уравнений равносильными:

а) $\begin{cases} 4x - y = -2, \\ x + y = 3 \end{cases}$ и $\begin{cases} y - 4x = 2, \\ 3x + 3y = 9? \end{cases}$

б) $\begin{cases} x + 2y = -1, \\ 3x - y = 2 \end{cases}$ и $\begin{cases} 2x + 4y = -2, \\ 6x - 2y = 6? \end{cases}$

II. Проверочная работа.

В а р и а н т 1

1. Умножьте одно из уравнений системы на такое число, чтобы с помощью сложения можно было исключить одну из переменных.

а) $\begin{cases} x+3y=1, \\ -4x+2y=5; \end{cases}$ б) $\begin{cases} x-y=7, \\ 5x+3y=2; \end{cases}$ в) $\begin{cases} 2x+3y=-2, \\ 5x-6y=4. \end{cases}$

2. Решите способом сложения систему уравнений:

а) $\begin{cases} x+y=4, \\ 3x-5y=20; \end{cases}$ б) $\begin{cases} 4m-5n=1, \\ 2m-3n=2. \end{cases}$

Вариант 2

1. Умножьте одно из уравнений системы на такое число, чтобы с помощью сложения можно было исключить одну из переменных.

а) $\begin{cases} x+2y=5, \\ -2x+7y=-2; \end{cases}$ б) $\begin{cases} x-y=4, \\ 3x+2y=1; \end{cases}$ в) $\begin{cases} 5x-2y=3, \\ 3x+6y=2. \end{cases}$

2. Решите способом сложения систему уравнений:

а) $\begin{cases} x-y=-10, \\ 2x+3y=15; \end{cases}$ б) $\begin{cases} 6m+5n=1, \\ 2m-7n=9. \end{cases}$

III. Формирование умений и навыков.

Рассмотреть пример 3 из учебника, сделать выводы, а затем приступить к выполнению заданий.

1. **№ 1084** (г, д, е).

Решение:

г) $\begin{cases} 13x-12y=14, \ (3) \\ 11x-4=18y; \ (-2) \end{cases}$ $\begin{cases} 39x-36y=42, \\ -22x+36y=-8; \end{cases}$ $\begin{cases} 17x=34, \\ 11x-18y=4. \end{cases}$

17*x* = 34;

x = 2;

11 · 2 – 18*y* = 4;

$-18y = 18$;

$y = 1$.

О т в е т : (2; 1).

2. **№ 1093.**

Прежде чем применять способ сложения для подобных систем уравнений, нужно избавиться от дробных коэффициентов.

Решение:

а) $\begin{cases} \frac{1}{3}x + \frac{1}{4}y - 2 = 0, \\ 5x - y = 11; \end{cases}$ $\begin{cases} 4x + 3y = 24, \\ 5x - y = 11; \ (3) \end{cases}$ $\begin{cases} 4x + 3y = 24, \\ 15x - 3y = 33; \end{cases}$

$\begin{cases} 19x = 57, \\ 5x - y = 11. \end{cases}$

$19x = 57$;

$x = 3$;

$5 \cdot 3 - y = 11$;

$-y = -4$;

$y = 4$.

О т в е т : (3; 4).

г) $\begin{cases} \frac{1}{6}u - \frac{1}{3}v = -3, \\ 0,2u + 0,1v = 3,9; \end{cases}$ $\begin{cases} u - 2v = -18, \ (-2) \\ 2u + v = 39; \end{cases}$ $\begin{cases} -2u + 4v = 36, \\ 2u + v = 39; \end{cases}$

$\begin{cases} 5v = 75, \\ 2u + v = 39. \end{cases}$

$5v = 75$;

$v = 15$;

$2u + 15 = 39$;

$2u = 24$;

$u = 12$.

Ответ: (12; 15).

3. **№ 1095** (а, г).

IV. Итоги урока.

– Сформулируйте алгоритм решения систем линейных уравнений способом сложения.

– На какое число нужно умножить каждое из уравнений системы $\begin{cases} 2x+3y=7, \\ 5x-4y=2, \end{cases}$ чтобы её можно было решить способом сложения?

Домашнее задание: № 1085 (в, г); № 1094.

Вариант 1

1. Умножьте одно из уравнений системы на такое число, чтобы с помощью сложения можно было исключить одну из переменных.

а) $\begin{cases} x+3y=1, \\ -4x+2y=5; \end{cases}$ б) $\begin{cases} x-y=7, \\ 5x+3y=2; \end{cases}$ в) $\begin{cases} 2x+3y=-2, \\ 5x-6y=4. \end{cases}$

2. Решите способом сложения систему уравнений:

а) $\begin{cases} x+y=4, \\ 3x-5y=20; \end{cases}$ б) $\begin{cases} 4m-5n=1, \\ 2m-3n=2. \end{cases}$

Вариант 2

1. Умножьте одно из уравнений системы на такое число, чтобы с помощью сложения можно было исключить одну из переменных.

а) $\begin{cases} x+2y=5, \\ -2x+7y=-2; \end{cases}$ б) $\begin{cases} x-y=4, \\ 3x+2y=1; \end{cases}$ в) $\begin{cases} 5x-2y=3, \\ 3x+6y=2. \end{cases}$

2. Решите способом сложения систему уравнений:

а) $\begin{cases} x-y=-10, \\ 2x+3y=15; \end{cases}$ б) $\begin{cases} 6m+5n=1, \\ 2m-7n=9. \end{cases}$

В а р и а н т 1

1. Умножьте одно из уравнений системы на такое число, чтобы с помощью сложения можно было исключить одну из переменных.

а) $\begin{cases} x+3y=1, \\ -4x+2y=5; \end{cases}$ б) $\begin{cases} x-y=7, \\ 5x+3y=2; \end{cases}$ в) $\begin{cases} 2x+3y=-2, \\ 5x-6y=4. \end{cases}$

2. Решите способом сложения систему уравнений:

а) $\begin{cases} x+y=4, \\ 3x-5y=20; \end{cases}$ б) $\begin{cases} 4m-5n=1, \\ 2m-3n=2. \end{cases}$

В а р и а н т 2

1. Умножьте одно из уравнений системы на такое число, чтобы с помощью сложения можно было исключить одну из переменных.

а) $\begin{cases} x+2y=5, \\ -2x+7y=-2; \end{cases}$ б) $\begin{cases} x-y=4, \\ 3x+2y=1; \end{cases}$ в) $\begin{cases} 5x-2y=3, \\ 3x+6y=2. \end{cases}$

2. Решите способом сложения систему уравнений:

а) $\begin{cases} x-y=-10, \\ 2x+3y=15; \end{cases}$ б) $\begin{cases} 6m+5n=1, \\ 2m-7n=9. \end{cases}$

В а р и а н т 1

1. Умножьте одно из уравнений системы на такое число, чтобы с помощью сложения можно было исключить одну из переменных.

а) $\begin{cases} x+3y=1, \\ -4x+2y=5; \end{cases}$ б) $\begin{cases} x-y=7, \\ 5x+3y=2; \end{cases}$ в) $\begin{cases} 2x+3y=-2, \\ 5x-6y=4. \end{cases}$

2. Решите способом сложения систему уравнений:

а) $\begin{cases} x + y = 4, \\ 3x - 5y = 20; \end{cases}$ б) $\begin{cases} 4m - 5n = 1, \\ 2m - 3n = 2. \end{cases}$

В а р и а н т 2

1. Умножьте одно из уравнений системы на такое число, чтобы с помощью сложения можно было исключить одну из переменных.

а) $\begin{cases} x + 2y = 5, \\ -2x + 7y = -2; \end{cases}$ б) $\begin{cases} x - y = 4, \\ 3x + 2y = 1; \end{cases}$ в) $\begin{cases} 5x - 2y = 3, \\ 3x + 6y = 2. \end{cases}$

2. Решите способом сложения систему уравнений:

а) $\begin{cases} x - y = -10, \\ 2x + 3y = 15; \end{cases}$ б) $\begin{cases} 6m + 5n = 1, \\ 2m - 7n = 9. \end{cases}$

У р о к 105
СПОСОБ СЛОЖЕНИЯ

Ц е л и : закрепить умение учащихся решать системы уравнений способом сложения; разобрать, как с помощью системы уравнений можно составить уравнение прямой, проходящей через две заданные точки; проверить уровень усвоения материала.

Х о д у р о к а

I. Устная работа.

1. Являются ли следующие системы уравнений равносильными:

а) $\begin{cases} 2x - 3y = 1, \\ x - y = 2 \end{cases}$ и $\begin{cases} 3y - 2x = -1, \\ 4x - 4y = 8? \end{cases}$ б) $\begin{cases} x + y = 3, \\ 3x - 2y = 1 \end{cases}$ и $\begin{cases} 2x + 2y = 6, \\ 4y - 6x = -1? \end{cases}$

2. Первое уравнение системы $y = 2x - 1$. Подберите второе уравнение так, чтобы полученная система:

а) имела единственное решение;

б) не имела решений;

в) имела бесконечное множество решений.

II. Формирование умений и навыков.

1. **№ 1086** (а, в).

Решение:

а) $\begin{cases} 0,75x + 20y = 95, \ (5) \\ 0,32x - 25y = 7; \ (4) \end{cases}$ $\begin{cases} 3,75x + 100y = 475, \\ 1,28x - 100y = 28; \end{cases}$ $\begin{cases} 5,03x = 503, \\ 0,32x - 25y = 7. \end{cases}$

5,03x = 503;

x = 100;

0,32 · 100 – 25y = 7;

–25y = –25;

y = 1.

О т в е т : (100; 1).

2. **№ 1092** (а).

2-я г р у п п а

1. **№ 1087** (а, в).

Решение:

а) Чтобы составить уравнение прямой, нужно найти коэффициенты k и b. Подставляя координаты данных точек M (5; 5) и N (–10; –19) в уравнение $y = kx + b$, получим систему уравнений:

$$\begin{cases} 5 = 5k + b, \\ -19 = -10k + b; \ (-1) \end{cases} \quad \begin{cases} 5 = 5k + b, \\ 19 = 10k - b; \end{cases} \quad \begin{cases} 15k = 24, \\ 5k + b = 5. \end{cases}$$

15k = 24;

k = 1,6;

5 · 1,6 + b = 5;

b = 5 – 8;

b = –3.   Получим уравнение: y = 1,6x – 3.

2. **№ 1088.**

3. **№ 1091.**

Решение:

Чтобы задать формулой функцию по её графику, нужно найти на этом графике две любых точки и записать их координаты. Например, A (–1; 1) и B (1; –3). Задача свелась к составлению уравнения прямой $y = kx + b$, проходящей через точки A и B.

$$\begin{cases} 1 = -k + b, \\ -3 = k + b; \end{cases} \quad \begin{cases} -2 = 2b, \\ 1 = -k + b. \end{cases}$$

$2b = -2$;

$b = -1$;

$1 = -k - 1$;

$k = -2$.

Получим уравнение: $y = -2x - 1$.

Сильным учащимся можно предложить дополнительно выполнить задания на карточках.

Карточка 1

Решите систему уравнений:

а) $\begin{cases} x + y + z = 6, \\ x + y - z = 4, \\ x - y - z = 0; \end{cases}$ б) $\begin{cases} \dfrac{5}{x} - \dfrac{6}{y} = 2, \\ \dfrac{10}{x} - \dfrac{9}{y} = 13. \end{cases}$

Решение заданий на карточке 1

а) $\begin{cases} x + y + z = 6, \\ x + y - z = 4, \\ x - y - z = 0. \end{cases}$

Если сложить первое и третье уравнения системы, то получится уравнение с одной переменной:

$2x = 6$;

$x = 3$.

Подставив найденное значение x в первое и второе уравнения, получим и решим систему:

$$\begin{cases} 3 + y + z = 6, \\ 3 + y - z = 4; \end{cases} \qquad \begin{cases} y + z = 3, \\ y - z = 1; \end{cases} \qquad \begin{cases} 2y = 4, \\ y - z = 1. \end{cases}$$

$2y = 4$;

$y = 2$;

$2 - z = 1$;

$z = 1$. Ответ: (3; 2; 1).

б) Сделаем замену переменных: $\dfrac{1}{x} = a$, $\dfrac{1}{y} = b$. Получим и решим систему уравнений:

$$\begin{cases} 5a-6b=2, \ (-2) \\ 10a-9b=13; \end{cases} \quad \begin{cases} -10a+12b=-4, \\ 10a-9b=13; \end{cases} \quad \begin{cases} 3b=9, \\ 5a-6b=2. \end{cases}$$

$3b = 9$;

$b = 3$;

$5a - 6 \cdot 3 = 2$;

$5a = 20$;

$a = 4$.

Вернёмся к замене: $\frac{1}{x} = 4$, значит, $x = \frac{1}{4}$; $\frac{1}{y} = 3$, значит, $y = \frac{1}{3}$. О т в е т: $\left(\frac{1}{4};\ \frac{1}{3}\right)$.

III. Проверочная работа.

В а р и а н т 1 Решите систему уравнений.

а) $\begin{cases} 2x-3(2y+1)=15, \\ 3(x+1)+3y=2y-2; \end{cases}$ б) $\begin{cases} \frac{2x+1}{7}+\frac{2y+2}{5}=\frac{1}{5}, \\ \frac{3x-2}{2}+\frac{y+4}{4}=4. \end{cases}$

В а р и а н т 2

Решите систему уравнений.

а) $\begin{cases} 3x-2(3y+1)=-2, \\ 2(x+1)-1=3y-1; \end{cases}$ б) $\begin{cases} \frac{3x+1}{5}+\frac{2y-1}{3}=\frac{2}{5}, \\ \frac{3x-2}{2}+\frac{y-3}{4}=1. \end{cases}$

IV. Итоги урока.

Домашнее задание: № 1086 (б, г); № 1087 (б, г); № 1089; № 1092 (б).

У р о к 115
СОСТАВЛЕНИЕ СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ ПО УСЛОВИЮ ЗАДАЧИ

Ц е л и : изучить способ решения задач с помощью составления систем уравнений; формировать умение составлять системы уравнений по условию задачи и решать их.

Х о д у р о к а

I. Устная работа.

Какое из уравнений нужно записать в систему $\begin{cases} 2x - y = 1, \\ \ldots, \end{cases}$ чтобы она имела единственное решение? не имела решений? имела бесконечное множество решений?

а) $y + 3x = 7$; в) $y - 2x = 3$;

б) $4x - 2y = 2$; г) $\frac{1}{3}x = 5$.

II. Объяснение нового материала.

Сначала следует вспомнить, в чём заключается способ решения задач с помощью составления уравнения, а затем показать, что задачи могут решаться и с помощью составления системы уравнений.

Разобрав примеры решения задач, учащиеся должны сформулировать действия, которые необходимо выполнить, чтобы решить задачу с помощью составления системы уравнений.

III. Формирование умений и навыков.

Сначала необходимо дать учащимся несколько заданий на составление системы уравнений по условию задачи, а затем уже переходить непосредственно к решению задач.

1. Запишите с помощью системы уравнений следующую ситуацию:

а) Сумма двух чисел равна 17. Одно из них на 7 меньше другого.

б) Периметр прямоугольника равен 400 м. Его длина в 3 раза больше ширины.

в) Четыре боксёра тяжёлого веса и пять боксёров лёгкого веса вместе весят 730 кг. Спортсмен тяжелого веса весит на 70 кг больше спортсмена лёгкого веса.

г) Таня заплатила за 3 тетради и 2 карандаша 58 р., а Лена за 3 такие же тетради и 1 карандаш – 78 р.

2. **№ 1099, № 1101.**

3. **№ 1103.**

4. **№ 1104.**

Решение:

Пусть ослица несла x мешков, а мул нёс y мешков. Если ослица отдаст 1 мешок мулу, то у неё останется $x - 1$ мешок, а у мула станет $y + 1$ мешок. По условию у мула станет в 2 раза больше мешков, чем у ослицы, то есть получим уравнение: $y + 1 = 2(x - 1)$.

Если мул отдаст 1 мешок ослице, то у него останется $y - 1$ мешок, а у ослицы станет $x + 1$ мешок. По условию в этом случае количество мешков у них станет равным, то есть получим уравнение: $y - 1 = x + 1$.

В итоге имеем систему уравнений:

$$\begin{cases} y+1=2(x-1), \\ y-1=x+1; \end{cases} \qquad \begin{cases} y-2x=-3, \\ y-x=2; \end{cases} \qquad \begin{cases} x+2-2x=-3, \\ y=x+2. \end{cases}$$

$x + 2 - 2x = -3$;

$-x = -5$;

$x = 5$;

$y = 5 + 2$;

$y = 7$.

О т в е т : 5 и 7 мешков.

IV. Итоги урока.

– Какие существуют способы решений систем уравнений с двумя переменными? Опишите каждый из них.

– Как решаются задачи с помощью составления системы уравнений?

– Придумайте ситуацию, которая описывается следующей системой уравнений: $\begin{cases} x+y=30, \\ x-y=4. \end{cases}$

Домашнее задание: № 1100, № 1102, № 1105.

У р о к 116
РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ «НА ДВИЖЕНИЕ» С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМ УРАВНЕНИЙ

Ц е л и : продолжить формирование умения решать задачи с помощью систем уравнения, уделив особое внимание задачам «на движение»; проверить уровень усвоения материала.

Х о д у р о к а

I. Устная работа.

1. Являются ли данные системы уравнений равносильными:

а) $\begin{cases} x-y=5, \\ 2x+y=3 \end{cases}$ и $\begin{cases} y-x=-5, \\ 4x+2y=6? \end{cases}$

б) $\begin{cases} x+y=2, \\ 3x-y=1 \end{cases}$ и $\begin{cases} 3x+3y=6, \\ 6x-2y=3? \end{cases}$

2. Придумайте ситуацию, которая описывается следующей системой уравнений:

а) $\begin{cases} x+y=26, \\ x-y=5; \end{cases}$ б) $\begin{cases} 2x+3y=54, \\ x-y=2. \end{cases}$

II. Формирование умений и навыков.

Сначала необходимо актуализировать знания учащихся. Они должны вспомнить, как используется таблица при решении задач «на движение» и какая существует зависимость между величинами *s*, *υ* и *t*.

1. **№ 1108.**

2. **№ 1110.**

Решение:

Обозначим скорости автомобилей через *x* км/ч и *y* км/ч. Выделим процессы: движение автомобилей навстречу друг другу и движение в одном направлении. Соответственно заполним две таблицы.

Движение навстречу

	s	*υ*	*t*
1-й автомобиль	2*x* км	*x* км/ч	2 ч
2-й автомобиль	2*y* км	*y* км/ч	2 ч

Получаем уравнение: $2x + 2y = 280$.

Движение в одном направлении

	s	υ	t
1-й автомобиль	$14x$ км	x км/ч	14 ч
2-й автомобиль	$14y$ км	y км/ч	14 ч

Получаем уравнение: $14x - 14y = 280$.

Составим и решим систему уравнений:

$$\begin{cases} 2x + 2y = 280, \\ 14x - 14y = 280; \end{cases} \qquad \begin{cases} x + y = 140, \\ x - y = 20; \end{cases} \qquad \begin{cases} 2x = 160, \\ x - y = 20. \end{cases}$$

$2x = 160$;

$x = 80$;

$80 - y = 20$;

$y = 60$.

Ответ: 80 км/ч и 60 км/ч.

3. **№ 1111.**

4. **№ 1113.**

Решение:

Пусть x км/ч – собственная скорость теплохода, а y км/ч – скорость течения реки. Выделим процессы: движение теплохода по течению и против течения реки в первом и во втором случаях.

	s	υ	t
По течению	$3(x + y)$ км	$(x + y)$ км/ч	3 ч
Против течения	$4(x - y)$ км	$(x - y)$ км/ч	4 ч

Получим уравнение: $3(x + y) + 4(x - y) = 380$.

	s	υ	t

По течению	$(x + y)$ км	$(x + y)$ км/ч	1 ч
Против течения	0,5 $(x - y)$ км	$(x - y)$ км/ч	0,5 ч

Получим уравнение: $(x + y) + 0,5\,(x - y) = 85$.

Составим и решим систему уравнений:

$$\begin{cases} 3(x+y)+4(x-y)=380, \\ (x+y)+0,5(x-y)=85; \end{cases} \qquad \begin{cases} 3x+3y+4x-4y=380, \\ x+y+0,5x-0,5y=85; \end{cases}$$

$$\begin{cases} 7x-y=380, \\ 1,5x+0,5y=85; \end{cases} \qquad \begin{cases} 7x-y=380, \\ 3x+y=170; \end{cases} \qquad \begin{cases} 10x=550, \\ 3x+y=170. \end{cases}$$

$10x = 550$;

$x = 55$;

$3 \cdot 55 + y = 170$;

$y = 170 - 165$;

$y = 5$.

О т в е т : 55 км/ч и 5 км/ч.

III. Проверочная работа.

В а р и а н т 1

1. У Толи 18 монет по 2 р. и по 5 р. на сумму 97 р. Сколько монет каждого достоинства у Толи?

2. Поезд прошёл первый перегон за 2 ч, а второй за 3 ч. Всего за это время он прошёл 330 км. Найдите скорость поезда на каждом перегоне, если на втором перегоне она была на 10 км/ч больше, чем на первом.

В а р и а н т 2

1. У Лены 8 монет по 10 р. и 5 р. Сколько у неё десятирублёвых и сколько пятирублёвых монет, если всего у неё 65 р.?

2. Туристы прошли 24 км, причём 3 ч дорога шла в гору, а 2 ч – под гору. С какой скоростью туристы шли в гору и с какой под гору, если на первом участке их скорость была на 2 км/ч меньше, чем на втором?

IV. Итоги урока.

– Как решаются задачи с помощью систем уравнений?

– Как используется таблица при решении задач «на движение»?

Домашнее задание: № 1106, № 1109, № 1112.

Урок 117
РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

Цели: закрепить умение учащихся решать задачи с помощью систем уравнений; подготовить учащихся к контрольной работе.

Ход урока

I. Устная работа.

Придумайте задачу, для решения которой нужно составить систему уравнений: $\begin{cases} 5x+7y=45, \\ y-x=3. \end{cases}$

II. Формирование умений и навыков.

1. **№ 1107.**

Решение:

Пусть первый автомат изготовлял в час *x* деталей, а второй – *y* деталей. Заполним таблицу:

	A работа	*k* производительность	*t* время
Первый автомат	3*x* дет.	*x* дет./ч	3 ч
Второй автомат	2*y* дет.	*y* дет./ч	2 ч
Совместная работа	2 (*x* + *y*) дет.	(*x* + *y*) дет./ч	2 ч

Составим и решим систему уравнений:

$$\begin{cases} 3x+2y=720, \\ 2(x+y)=4\cdot 150; \end{cases} \quad \begin{cases} 3x+2y=720, \\ 2x+2y=600; \end{cases} \quad \begin{cases} 3x+600-2x=720, \\ 2y=600-2x. \end{cases}$$

$3x + 600 - 2x = 720;$

$x = 120;$

$2y = 600 – 2 \cdot 120 = 360$;

$y = 180$.

О т в е т : 120 и 180 деталей.

2. **№ 1115.**

Решение:

Пусть слиток золота весит x г, а слиток серебра весит y г. Согласно условию 9 слитков золота и 11 слитков серебра весят одинаково. Получим уравнение: $9x = 11y$.

После того как поменяли местами один слиток золота с одним слитком серебра, на левой чаше оказалось 8 слитков золота и 1 слиток серебра, их общая масса равна $(8x + y)$ г. На правой чаше стало 10 слитков серебра и 1 слиток золота, их общая масса равна $(10y + x)$ г. По условию левая чаша на 13 г легче правой, значит, получим уравнение:

$(10y + x) – (8x + y) = 13$.

Составим и решим систему уравнений:

$$\begin{cases} 9x = 11y, \\ 10y + x - (8x + y) = 13; \end{cases} \quad \begin{cases} 9x = 11y, \\ 9y - 7x = 13; \end{cases} \quad \begin{cases} x = \dfrac{11}{9}y, \\ 9y - 7 \cdot \dfrac{11}{9}y = 13. \end{cases}$$

$9y - \dfrac{77}{9}y = 13$;

$81y – 77y = 117$;

$4y = 117$;

$y = 29{,}25$;

$x = \dfrac{11}{9} \cdot \dfrac{117}{4}$;

$x = 35{,}75$.

О т в е т : 35,75 г и 29, 25 г.

3. **№ 1118.**

Решение:

Пусть первая бригада по плану за месяц должна была изготовить x деталей, а вторая бригада – y деталей. По условию вместе они должны за месяц изготовить 680 деталей, то есть получим уравнение: $x + y = 680$.

Первая бригада, перевыполняя план, изготовила за месяц на $0,2x$ деталей больше, а вторая – на $0,15y$ деталей больше. По условию сверх плана было изготовлено 118 деталей, то есть получим уравнение:

$0,2x + 0,15y = 118$.

Составим и решим систему уравнений:

$$\begin{cases} x + y = 680, \\ 0,2x + 0,15y = 118; \end{cases} \qquad \begin{cases} x = 680 - y, \\ 0,2(680 - y) + 0,15y = 118. \end{cases}$$

$0,2\ (680 – y) + 0,15y = 118$;

$136 – 0,2y + 0,15y = 118$;

$–0,05y = –18$;

$y = 360$;

$x = 680 – 360$;

$x = 320$.

О т в е т : 320 и 360 деталей.

Если останется время, можно предложить учащимся задачи повышенного уровня сложности.

4*. **№ 1120.**

Решение:

Пусть на вклад «Депозитный» клиент положил x р., а на вклад «До востребования» – y р.

По условию всего клиент положил в банк 45000 р., то есть получим уравнение: $x + y = 45000$.

Доход от вклада «Депозитный» составил 9 %, то есть $0,09\ x$ р., а от вклада «До востребования» 1 %, то есть $0,01y$ р. Общий доход клиента по условию равен 3410 р., значит, получим уравнение: $0,09x + 0,01y = 3410$.

Составим и решим систему уравнений:

$$\begin{cases} x+y=45000, \\ 0,09x+0,01y=3410; \ (100) \end{cases} \qquad \begin{cases} x+y=45000, \\ 9x+y=341000; \end{cases}$$

$$\begin{cases} y=45000-x, \\ 9x+45000-x=341000. \end{cases}$$

9*x* + 45000 – *x* = 341000;

8*x* = 296000;

x = 37000;

y = 45000 – 37000;

y = 8000.

О т в е т : 37000 р. и 8000 р.

5*. **№ 1121.**

Решение:

Пусть 10 %-ного раствора нужно взять *x* г, а 15 %-ного – *y* г.

Всего нужно получить 80 г раствора, то есть получим уравнение: *x* + *y* = 80.

В *x* г 10 %-ного раствора содержится 0,1*x* г соляной кислоты, а в *y* г 15 %-ного раствора – 0,15*y* г соляной кислоты. В результате получили 80 г 12 %-ного раствора, в нём соляной кислоты 80 · 0,12 = 9,6 г.

Получим уравнение: 0,1*x* + 0,15*y* = 9,6.

Составим и решим систему уравнений:

$$\begin{cases} x+y=80, \\ 0,1x+0,15y=9,6; \end{cases} \qquad \begin{cases} x+y=80, \\ x+1,5y=96; \end{cases} \qquad \begin{cases} x=80-y, \\ 80-y+1,5y=96. \end{cases}$$

80 – *y* + 1,5*y* = 96;

0,5*y* = 16;

y = 32;

x = 80 – 32 ;

$x = 48$.

О т в е т : 48 г и 32 г.

III. Итоги урока.

– Что называется решением системы уравнений с двумя переменными?

– Какие существуют способы решения систем уравнений? Опишите каждый из них.

– Как решить задачу с помощью системы уравнений?

Домашнее задание: № 1114; № 1116; № 1117.

Д о п о л н и т е л ь н о : № 1122.

У р о к 118
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 9

В а р и а н т 1

1. Решите систему уравнений: $\begin{cases} 4x + y = 3, \\ 6x - 2y = 1. \end{cases}$

2. Банк продал предпринимателю г-ну Разину 8 облигаций по 2000 р. и 3000 р. Сколько облигаций каждого номинала купил г-н Разин, если за все облигации было заплачено 19000 р.?

3. Решите систему уравнений $\begin{cases} 2(3x + 2y) + 9 = 4x + 21, \\ 2x + 10 = 3 - (6x + 5y). \end{cases}$

4. Прямая $y = kx + b$ проходит через точки A (3; 8) и B (–4; 1). Напишите уравнение этой прямой.

5. Выясните, имеет ли решение система и сколько: $\begin{cases} 3x - 2y = 7, \\ 6x - 4y = 1. \end{cases}$

В а р и а н т 2

1. Решите систему уравнений $\begin{cases} 3x - y = 7, \\ 2x + 3y = 1. \end{cases}$

2. Велосипедист ехал 2 ч по лесной дороге и 1 ч по шоссе, всего он проехал 40 км. Скорость его на шоссе была на 4 км/ч больше, чем скорость на лесной дороге. С какой скоростью велосипедист ехал по шоссе и с какой скоростью по лесной дороге?

3. Решите систему уравнений $\begin{cases} 2(3x-y)-5=2x-3y, \\ 5-(x-2y)=4y+16. \end{cases}$

4. Прямая $y = kx + b$ проходит через точки A (5; 0) и B (–2; 21). Напишите уравнение этой прямой.

5. Выясните, имеет ли решение система и сколько: $\begin{cases} 5x-y=11, \\ -10x+2y=-22. \end{cases}$

Вариант 3

1. Решите систему уравнений $\begin{cases} 4x+3y=2, \\ x-4y=-9. \end{cases}$

2. На турбазе имеются палатки и домики, вместе их 25. В каждом домике живут 4 человека, а в палатке – 2 человека. Сколько на турбазе палаток и сколько домиков, если турбаза рассчитана на 70 человек?

3. Решите систему уравнений $\begin{cases} 3(2x+y)-26=3x-2y, \\ 15-(x-3y)=2x+5. \end{cases}$

4. Прямая $y = kx + b$ проходит через точки A (10; –9) и B (–6; 7). Напишите уравнение этой прямой.

5. Выясните, имеет ли решение система и сколько: $\begin{cases} 5x-3y=8, \\ 15x-9y=8. \end{cases}$

Вариант 4

1. Решите систему уравнений $\begin{cases} 3x-2y=16, \\ x+4y=-4. \end{cases}$

2. За 15 акций компании «Трансгаз» и 10 акций компании «Суперсталь» заплатили 35000 р. Сколько стоит одна акция каждой компании, если акция «Трансгаза» на 1000 р. дешевле акции «Суперстали»?

3. Решите систему уравнений $\begin{cases} 4x - y - 24 = 2(5x - 2y), \\ 3y - 2 = 4 - (x - y). \end{cases}$

4. Прямая *y* = *kx* + *b* проходит через точки *A* (–2; 11) и *B* (12; 4). Напишите уравнение этой прямой.

5. Выясните, имеет ли решение система и сколько: $\begin{cases} 4x - y = 7, \\ 2y + 14 = 8x. \end{cases}$

Вариант 1

1. Решите систему уравнений: $\begin{cases} 4x + y = 3, \\ 6x - 2y = 1. \end{cases}$

2. Банк продал предпринимателю г-ну Разину 8 облигаций по 2000 р. и 3000 р. Сколько облигаций каждого номинала купил г-н Разин, если за все облигации было заплачено 19000 р.?

3. Решите систему уравнений $\begin{cases} 2(3x + 2y) + 9 = 4x + 21, \\ 2x + 10 = 3 - (6x + 5y). \end{cases}$

4. Прямая *y* = *kx* + *b* проходит через точки *A* (3; 8) и *B* (–4; 1). Напишите уравнение этой прямой.

5. Выясните, имеет ли решение система и сколько: $\begin{cases} 3x - 2y = 7, \\ 6x - 4y = 1. \end{cases}$

Вариант 2

1. Решите систему уравнений $\begin{cases} 3x - 2y = 16, \\ x + 4y = -4. \end{cases}$

2. За 15 акций компании «Трансгаз» и 10 акций компании «Суперсталь» заплатили 35000 р. Сколько стоит одна акция каждой компании, если акция «Трансгаза» на 1000 р. дешевле акции «Суперстали»?

3. Решите систему уравнений $\begin{cases} 4x - y - 24 = 2(5x - 2y), \\ 3y - 2 = 4 - (x - y). \end{cases}$

4. Прямая *y* = *kx* + *b* проходит через точки *A* (–2; 11) и *B* (12; 4). Напишите уравнение этой прямой.

5. Выясните, имеет ли решение система и сколько: $\begin{cases} 4x - y = 7, \\ 2y + 14 = 8x. \end{cases}$

Вариант 1

1. Решите систему уравнений: $\begin{cases} 4x + y = 3, \\ 6x - 2y = 1. \end{cases}$

2. Банк продал предпринимателю г-ну Разину 8 облигаций по 2000 р. и 3000 р. Сколько облигаций каждого номинала купил г-н Разин, если за все облигации было заплачено 19000 р.?

3. Решите систему уравнений $\begin{cases} 2(3x + 2y) + 9 = 4x + 21, \\ 2x + 10 = 3 - (6x + 5y). \end{cases}$

4. Прямая *y* = *kx* + *b* проходит через точки *A* (3; 8) и *B* (–4; 1). Напишите уравнение этой прямой.

5. Выясните, имеет ли решение система и сколько: $\begin{cases} 3x - 2y = 7, \\ 6x - 4y = 1. \end{cases}$

Вариант 2

1. Решите систему уравнений $\begin{cases} 3x - 2y = 16, \\ x + 4y = -4. \end{cases}$

2. За 15 акций компании «Трансгаз» и 10 акций компании «Суперсталь» заплатили 35000 р. Сколько стоит одна акция каждой компании, если акция «Трансгаза» на 1000 р. дешевле акции «Суперстали»?

3. Решите систему уравнений $\begin{cases} 4x - y - 24 = 2(5x - 2y), \\ 3y - 2 = 4 - (x - y). \end{cases}$

4. Прямая *y* = *kx* + *b* проходит через точки *A* (–2; 11) и *B* (12; 4). Напишите уравнение этой прямой.

5. Выясните, имеет ли решение система и сколько: $\begin{cases} 4x - y = 7, \\ 2y + 14 = 8x. \end{cases}$

Вариант 1

1. Решите систему уравнений: $\begin{cases} 4x + y = 3, \\ 6x - 2y = 1. \end{cases}$

2. Банк продал предпринимателю г-ну Разину 8 облигаций по 2000 р. и 3000 р. Сколько облигаций каждого номинала купил г-н Разин, если за все облигации было заплачено 19000 р.?

3. Решите систему уравнений $\begin{cases} 2(3x+2y)+9=4x+21, \\ 2x+10=3-(6x+5y). \end{cases}$

4. Прямая $y = kx + b$ проходит через точки A (3; 8) и B (–4; 1). Напишите уравнение этой прямой.

5. Выясните, имеет ли решение система и сколько: $\begin{cases} 3x-2y=7, \\ 6x-4y=1. \end{cases}$

Вариант 2

1. Решите систему уравнений $\begin{cases} 3x-2y=16, \\ x+4y=-4. \end{cases}$

2. За 15 акций компании «Трансгаз» и 10 акций компании «Суперсталь» заплатили 35000 р. Сколько стоит одна акция каждой компании, если акция «Трансгаза» на 1000 р. дешевле акции «Суперстали»?

3. Решите систему уравнений $\begin{cases} 4x-y-24=2(5x-2y), \\ 3y-2=4-(x-y). \end{cases}$

4. Прямая $y = kx + b$ проходит через точки A (–2; 11) и B (12; 4). Напишите уравнение этой прямой.

5. Выясните, имеет ли решение система и сколько: $\begin{cases} 4x-y=7, \\ 2y+14=8x. \end{cases}$

Решение заданий контрольной работы

Вариант 1

1. $\begin{cases} 4x+y=3, \\ 6x-2y=1; \end{cases}$ $\begin{cases} y=3-4x, \\ 6x-2(3-4x)=1. \end{cases}$

$6x - 2(3 - 4x) = 1;$

$6x - 6 + 8x = 1;$

$14x = 7;$

$x = 0{,}5;$

$y = 3 - 4 \cdot 0{,}5;$

y = 1.

О т в е т : (0,5; 1).

2. Пусть г-н Разин купил *x* облигаций по 2000 р. и *y* облигаций по 3000 р.

По условию всего он купил 8 облигаций, то есть получим уравнение: *x* + *y* = 8.

За облигации номинала 2000 р. предприниматель заплатил 2000 *x* р., а за облигации номинала 3000 р. заплатил 3000*y* р. Всего за облигации было заплачено 19000 р., то есть получим уравнение: 2000*x* + 3000*y* = 19000.

Составим и решим систему уравнений:

$$\begin{cases} x+y=8, \\ 2000x+3000y=19000; \end{cases} \qquad \begin{cases} x=8-y, \\ 2000(8-y)+3000y=19000. \end{cases}$$

2000 (8 – *y*) + 3000*y* = 19000;

16000 – 2000*y* + 3000*y* = 19000;

1000*y* = 3000;

y = 3;

x = 8 – 3;

x = 5.

О т в е т : 5 облигаций по 2000 р. и 3 облигации по 3000 р.

3. $$\begin{cases} 2(3x+2y)+9=4x+21, \\ 2x+10=3-(6x+5y); \end{cases} \qquad \begin{cases} 6x+4y+9=4x+21, \\ 2x+10=3-6x-5y; \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x+4y=12, \\ 8x+5y=-7; \end{cases} \qquad \begin{cases} x+2y=6, \\ 8x+5y=-7; \end{cases} \qquad \begin{cases} x=6-2y, \\ 8(6-2y)+5y=-7. \end{cases}$$

8 (6 – 2*y*) + 5*y* = –7;

48 – 16*y* + 5*y* = –7;

–11*y* = –55;

y = 5;

$x = 6 - 2 \cdot 5;$

$x = -4.$

Ответ: (–4; 5).

4. Подставляя координаты точек A и B в уравнение $y = kx + b$, получим систему уравнений:

$$\begin{cases} 3k + b = 8, \\ -4k + b = 1; \end{cases} \qquad \begin{cases} b = 8 - 3k, \\ -4k + 8 - 3k = 1. \end{cases}$$

$-4k + 8 - 3k = 1;$

$-7k = -7;$

$k = 1;$

$b = 8 - 3;$

$b = 5;$

$y = x + 5.$

Ответ: $y = x + 5$.

5. Выразим в каждом уравнении системы y через x и сравним коэффициенты k и b:

$$\begin{cases} 3x - 2y = 7, \\ 6x - 4y = 1; \end{cases} \qquad \begin{cases} 2y = 3x - 7x, \\ 4y = 6x - 1; \end{cases} \qquad \begin{cases} y = \dfrac{3}{2}x - \dfrac{7}{2}, \\ y = \dfrac{3}{2}x - \dfrac{1}{4}. \end{cases}$$

Так как коэффициенты k равны, а b не равны, то прямые параллельны. Значит, система не имеет решений.

Ответ: не имеет.

Вариант 2

1. $$\begin{cases} 3x - y = 7, \\ 2x + 3y = 1; \end{cases} \qquad \begin{cases} y = 3x - 7, \\ 2x + 3(3x - 7) = 1. \end{cases}$$

$2x + 3\ (3x - 7) = 1;$

$2x + 9x - 21 = 1;$

$11x = 22;$

$x = 2;$

$y = 3 \cdot 2 - 7;$

$y = -1.$

О т в е т : (2; –1).

2. Пусть по лесной дороге велосипедист ехал со скоростью x км/ч, а по шоссейной – со скоростью y км/ч.

На шоссе его скорость была на 4 км/ч больше, поэтому получим уравнение: $y - x = 4$.

За 2 ч по лесной дороге и 1 ч по шоссе велосипедист проехал $(2x + y)$ км, по условию всего он проехал 40 км. Получим уравнение: $2x + y = 40$.

Составим и решим систему уравнений:

$$\begin{cases} y - x = 4, \\ 2x + y = 40; \end{cases} \qquad \begin{cases} y = 4 + x, \\ 2x + 4 + x = 40. \end{cases}$$

$3x + 4 = 40;$

$3x = 36;$

$x = 12;$

$y = 4 + 12;$

$y = 16.$

О т в е т : 16 км/ч и 12 км/ч.

3. $$\begin{cases} 2(3x - y) - 5 = 2x - 3y, \\ 5 - (x - 2y) = 4y + 16; \end{cases} \qquad \begin{cases} 6x - 2y - 5 = 2x - 3y, \\ 5 - x + 2y = 4y + 16; \end{cases}$$

$$\begin{cases} 4x + y = 5, \\ x + 2y = -11; \end{cases} \qquad \begin{cases} y = 5 - 4x, \\ x + 2(5 - 4x) = -11. \end{cases}$$

$2(5 - 4x) + x = -11;$

$10 - 8x + x = -11;$

$-7x = -21;$

$x = 3$;

$y = 5 – 4 \cdot 3$;

$y = –7$.

О т в е т : (3; –7).

4. Подставляя координаты точек *A* и *B* в уравнение $y = kx + b$, получим систему уравнений:

$$\begin{cases} 5k + b = 0, \\ -2k + b = 21; \end{cases} \qquad \begin{cases} b = -5k, \\ -2k - 5k = 21. \end{cases}$$

$–7k = 21$;

$k = –3$;

$b = –5 \cdot (–3)$;

$b = 15$.

О т в е т : $y = –3x + 15$.

5. Выразим в каждом уравнении системы *y* через *x* и сравним коэффициенты *k* и *b*:

$$\begin{cases} 5x - y = 11, \\ -10x + 2y = -22; \end{cases} \qquad \begin{cases} y = 5x - 11, \\ 2y = 10x - 22; \end{cases} \qquad \begin{cases} y = 5x - 11, \\ y = 5x - 11. \end{cases}$$

Получили два одинаковых уравнения, значит, система имеет бесконечное множество решений.

О т в е т : имеет бесконечное множество решений.

В а р и а н т 3

1. $\begin{cases} 4x + 3y = 2, \\ x - 4y = -9; \end{cases} \qquad \begin{cases} 4(4y - 9) + 3y = 2, \\ x = 4y - 9. \end{cases}$

$4 (4y – 9) + 3y = 2$;

$16y – 36 + 3y = 2$;

$19y = 38$;

$y = 2$;

$x = 4 \cdot 2 - 9$;

$x = -1$.

О т в е т : (–1; 2).

2. Пусть на турбазе x палаток и y домиков.

По условию их всего 25, то есть получаем уравнение: $x + y = 25$.

В домиках живут $4y$ человек, а в палатках $2x$ человек. Всего на турбазе находится 70 человек. Получим уравнение: $2x + 4y = 70$.

Составим и решим систему уравнений:

$$\begin{cases} x + y = 25, \\ 2x + 4y = 70; \end{cases} \qquad \begin{cases} x + y = 25, \\ x + 2y = 35; \end{cases} \qquad \begin{cases} x = 25 - y, \\ 25 - y + 2y = 35. \end{cases}$$

$25 + y = 35$;

$y = 10$;

$x = 25 - 10$;

$x = 15$.

О т в е т : 15 палаток и 10 домиков.

3. $$\begin{cases} 3(2x + y) - 26 = 3x - 2y, \\ 15 - (x - 3y) = 2x + 5; \end{cases} \qquad \begin{cases} 6x + 3y - 26 = 3x - 2y, \\ 15 - x + 3y = 2x + 5; \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x + 5y = 26, \\ -3x + 3y = -10; \end{cases} \qquad \begin{cases} 8y = 16, \\ 3x + 5y = 26. \end{cases}$$

$8y = 16$;

$y = 2$;

$3x + 10 = 26$;

$3x = 16$;

$x = 5\frac{1}{3}$.

О т в е т: $\left(5\frac{1}{3};\ 2\right)$.

4. Подставляя координаты точек *A* и *B* в уравнение *y* = *kx* + *b*, получим систему уравнений:

$$\begin{cases} 10k + b = -9, \\ -6k + b = 7; \end{cases} \qquad \begin{cases} b = -9 - 10k, \\ -6k + (-9 - 10k) = 7. \end{cases}$$

–6*k* – 9 – 10*k* = 7;

–16*k* = 16;

k = –1;

b = –9 – 10 · (–1);

b = 1.

О т в е т: *y* = –*x* + 1.

5. Выразим в каждом уравнении системы *y* через *x* и сравним коэффициенты *k* и *b*:

$$\begin{cases} 5x - 3y = 8, \\ 15x - 9y = 8; \end{cases} \qquad \begin{cases} 3y = 5x - 8, \\ 9y = 15x - 8; \end{cases} \qquad \begin{cases} y = \frac{5}{3}x - \frac{8}{3}, \\ y = \frac{5}{3}x - \frac{8}{9}. \end{cases}$$

Так как коэффициенты *k* равны, а *b* не равны, то прямые параллельны. Значит, система не имеет решений.

О т в е т: не имеет.

В а р и а н т 4

1. $\begin{cases} 3x - 2y = 16, \\ x + 4y = -4; \end{cases} \qquad \begin{cases} 3(-4y - 4) - 2y = 16, \\ x = -4y - 4. \end{cases}$

3 (–4*y* – 4) – 2*y* = 16;

–12*y* – 12 – 2*y* = 16;

–14*y* = 28;

y = –2;

$x = -4 \cdot (-2) - 4;$

$x = 4.$

О т в е т : (4; –2).

2. Пусть одна акция «Трансгаза» стоит x р., а одна акция «Суперстали» стоит y р.

Известно, что акция «Трансгаза» на 1000 р. дешевле, поэтому получим уравнение: $y - x = 1000$.

За 15 акций «Трансгаза» было заплачено $15x$ р., а за 10 акций «Суперстали» – $10y$ р. Известно, что всего заплатили 35000. Получим уравнение: $15x + 10y = 35000$.

Составим и решим систему уравнений:

$$\begin{cases} y - x = 1000, \\ 15x + 10y = 35000; \end{cases} \qquad \begin{cases} y = 1000 + x, \\ 15x + 10(1000 + x) = 35000. \end{cases}$$

$15x + 10\ (1000 + x) = 35000;$

$15x + 10000 + 10x = 35000;$

$25x = 25000;$

$x = 1000;$

$y = 1000 + 1000;$

$y = 2000.$

О т в е т : 1000 р. и 2000 р.

3. $$\begin{cases} 4x - y - 24 = 2(5x - 2y), \\ 3y - 2 = 4 - (x - y); \end{cases} \qquad \begin{cases} 4x - y - 24 = 10x - 4y, \\ 3y - 2 = 4 - x + y; \end{cases}$$

$$\begin{cases} -6x + 3y = 24, \\ x + 2y = 6; \end{cases} \qquad \begin{cases} -2x + y = 8, \\ x + 2y = 6; \end{cases} \qquad \begin{cases} y = 2x + 8, \\ x + 2(2x + 8) = 6. \end{cases}$$

$x + 2\ (2x + 8) = 6;$

$x + 4x + 16 = 6;$

$5x = -10;$

$x = -2$;

$y = 2 \cdot (-2) + 8$;

$y = 4$.

О т в е т : (–2; 4).

4. Подставляя координаты точек A и B в уравнение $y = kx + b$, получим систему уравнений:

$$\begin{cases} -2k + b = 11, \\ 12k + b = 4; \end{cases} \qquad \begin{cases} b = 2k + 11, \\ 12k + 2k + 11 = 4. \end{cases}$$

$14k + 11 = 4$;

$14k = -7$;

$k = -0{,}5$;

$b = 2 \cdot (-0{,}5) + 11$;

$b = 10$.

О т в е т : $y = -0{,}5x + 10$.

5. Выразим в каждом уравнении системы y через x и сравним коэффициенты k и b:

$$\begin{cases} 4x - y = 7, \\ 2y + 14 = 8x; \end{cases} \qquad \begin{cases} y = 4x - 7, \\ 2y = 8x - 14; \end{cases} \qquad \begin{cases} y = 4x - 7, \\ y = 4x - 7. \end{cases}$$

Получили два одинаковых уравнения, значит, система имеет бесконечное множество решений.

О т в е т : имеет бесконечное множество решений.