



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ



ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

**РЕАЛИЗАЦИЯ КУРСА
«ПРАКТИКУМ ПО АЛГЕБРЕ».
9 КЛАСС**

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

Краснодар
2026

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

**КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ, ИНФОРМАТИКИ
И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**РЕАЛИЗАЦИЯ КУРСА
«ПРАКТИКУМ ПО АЛГЕБРЕ».
9 КЛАСС**

Методическое пособие

Краснодар, 2026

УДК 374.1+372. 851

ББК 74.200.58+74.262.21

Р 31

*Рекомендовано к изданию решением редакционно-издательского совета
ГБОУ ИРО Краснодарского края протоколом № 1 от 04.02.2026 г.*

Рецензенты:

Васильева Ирина Викторовна, доцент кафедры функционального анализа и алгебры
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», к.п.н.

Задорожная Ольга Владимировна, доцент кафедры математики, информатики и
технологического образования ГБОУ ИРО Краснодарского края, к.п.н.

**Р 31 Реализация курса «Практикум по алгебре». 9 класс»: методическое
пособие / под ред. Е.Н. Белай. – Краснодар, ГБОУ ИРО Краснодарского края. -
2026. - 100 с.**

Авторы – составители:

Белай Елена Николаевна, заведующий кафедрой математики, информатики и
технологического образования ГБОУ ИРО Краснодарского края

Барышенский Дмитрий Сергеевич, доцент кафедры математики, информатики и
технологического образования ГБОУ ИРО Краснодарского края

Василишина Надежда Владимировна, старший преподаватель кафедры математики,
информатики и технологического образования ГБОУ ИРО Краснодарского края

Беликова Наталья Владимировна, учитель математики МБОУ ООШ № 32 им. И.С.
Жидкова МО Белореченский район

Богачева Светлана Ивановна, учитель математики МБОУ ООШ № 14 МО
Крыловский район

Васюк Людмила Александровна, начальник отдела методической работы МКУО
«Центр развития и оценки качества образования» МО Славянский район

Голинченко Ольга Николаевна, учитель математики МБОУ СОШ № 5 им. Якова
Павловича Сторчака МО Крыловский район

Еременко Ольга Николаевна, учитель математики МАОУ СОШ № 2 им. Н.В.
Богданченко МО Усть-Лабинский район

Крапчатая Ирина Александровна, учитель математики МБОУ «СОШ № 1» им. Героя
Советского Союза Якубина Ивана Максимовича МО Тбилисский район

Ковалева Марина Георгиевна, учитель математики МАОУ СОШ № 12 МО Славянский
район

Лещенко Светлана Ивановна, учитель математики МОБУ СОШ 8 им. Ю.А. Гагарина
МО Туапсинский район

Логина Татьяна Артуровна, учитель математики МОБУ СОШ № 10 им. воина-
интернационалиста П.П. Пидины МО Лабинский район

Любченко Лариса Александровна, учитель математики МАОУ СОШ № 18 с УИОП
МО г. Армавир

Мунджишвили Галина Васильевна, учитель математики МАОУ СОШ № 2 им. И.И.
Тарасенко МО Выселковский район

Муратова Галина Анатольевна, учитель математики МАОУ СОШ № 3 им. А.
Шембелиди МО г-к. Анапа

Самедова Инна Сабировна, учитель математики МБОУ гимназии № 1 МО г. Армавир

Самойлова Ольга Александровна, учитель математики МАОУ СОШ № 2 им. Н.В.
Богданченко МО Усть-Лабинский район

Сахно Елена Ивановна, учитель математики МБОУ гимназии № 8 им. Г.К. Жукова
МО Тихорецкий район

Селютин Елена Александровна, учитель математики МАОУ СОШ № 7 им. Г.К.
Жукова МО г. Армавир

Сухарева Татьяна Викторовна, учитель математики МАОУ СОШ № 3 им. С.В.
Дубинского МО Выселковский район

Тертычная Майя Кубайтовна, учитель математики МАОУ СОШ № 20 имени А.П.
Турчинского МО Мостовский район

Ткаченко Любовь Васильевна, учитель математики МБОУ СОШ № 2 им. Л.Н.
Плаксина МО Мостовский район

Цепковская Елена Михайловна, учитель математики МБОУ СОШ № 6 имени Р.Н.
Филипова МО Белореченский район

Данное пособие входит в учебно-методический комплект для преподавания курса внеурочной деятельности обучающимся 9-х классов «Практикум по алгебре» и предназначено для учителей математики. В пособии содержится рабочая программа курса с календарно-тематическим планированием, примерный план-конспект каждого занятия с указанием форм проведения, дополнительные материалы по темам, ответы ко всем заданиям.

© Министерство образования и науки
Краснодарского края, 2026
© ГБОУ ИРО Краснодарского края, 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	5
Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Практикум по алгебре» 9 класс	9
Занятие 1. Правила действий с числами, проценты, пропорции.....	15
Занятие 2. Числовые неравенства.....	18
Занятие 3. Числовые неравенства.....	24
Занятие 4. Степень с целым показателем	29
Занятие 5. Арифметический квадратный корень.....	33
Занятие 6. Преобразование алгебраических выражений	36
Занятие 7. Линейные уравнения	41
Занятие 8. Линейные неравенства и их системы	44
Занятие 9. Квадратные уравнения	49
Занятие 10. Элементы теории вероятностей	54
Занятие 11. Вычисление по формулам.....	58
Занятие 12. Линейная функция. Функция обратная пропорциональность ...	65
Занятие 13. Квадратичная функция.....	77
Занятие 14. Квадратные неравенства	84
Занятие 15. Арифметическая прогрессия	90
Занятие 16. Геометрическая прогрессия.....	94
Занятие 17. Итоговое занятие. Занятие по обобщению и систематизации знаний за курс	98
Список использованных источников	99

Предисловие

Настоящее методическое пособие «Реализация курса «Практикум по алгебре, 9 класс» рассчитано на помощь учителю математики в преподавании курса внеурочной деятельности. В пособии содержится рабочая программа курса с календарно-тематическим планированием, методические рекомендации по проведению каждого занятия, ответы ко всем заданиям, список литературы. Содержание курса, планируемые результаты освоения курса соответствуют федеральной рабочей программе основного общего образования по математике (базовый уровень) для 5-9 классов.

Каждое занятие начинается с рубрики «Устная работа» для разминки и включения обучающихся в обучающий процесс, далее «Повторяем теорию» для актуализации знаний обучающихся, рубрика «Проверяем себя», в которой предлагаются задания на проверку теоретического материала, со специальным значком (например, T1). Также в каждом занятии предлагается рубрика «Решаем задачи», содержащая по 10 заданий. В некоторых занятиях предусмотрена рубрика «Задачи с развернутым ответом», в которой предлагаются задания повышенного уровня сложности (типа № 20 и № 21 ОГЭ по математике),

Итоговое занятие курса учитель проводит по своему усмотрению в зависимости от уровня усвоенных знаний обучающихся.

В учебном пособии для обучающегося собран теоретический материал по темам занятий, задания, список литературы, ответы на задания не предусмотрены.

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Практикум по алгебре» 9 класс

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Практикум по алгебре», 9 класс разработана в соответствии с требованиями ФГОС ООО (Приказ Минпросвещения России от 31.05.2021 № 287, в ред. Приказа Минпросвещения России от 18.07.2022 № 561) с учётом приказа Минпросвещения России от 09.10.2024 № 704 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования».

Данный курс внеурочной деятельности является курсом познавательной направленности и рассчитан на 17 часов.

Цель курса:

создание условий для формирования устойчивых знаний обучающихся, закрепления методов решения задач по алгебре на базовом уровне.

Задачи курса:

создание «ситуации успеха» у обучающихся при решении разного типа задач;

обобщение и систематизация знаний обучающихся по основным темам курса алгебры основной школы;

совершенствование практических навыков, математической культуры обучающихся;

применение аппарата алгебры для решения разнообразных математических задач.

Формы проведения занятий:

беседа;

викторина;

игра «Крестики. Нолики»

командные соревнования;

соревнования по парам;

практикум;

работа в динамических парах;

работа в парах;

фронтальная работа с элементами «Мозгового штурма»

занятие-консультация;

групповая работа.

1. Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности

Изучение математики по данной программе способствует формированию у обучающихся личностных, метапредметных и предметных результатов обучения.

Личностные результаты.

Патриотическое воспитание:

проявление интереса к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах.

Гражданское и духовно-нравственное воспитание:

готовность к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.).

Трудовое воспитание:

установка на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений.

Эстетическое воспитание:

способность к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений; умение видеть математические закономерности в искусстве.

Ценности научного познания:

овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира.

Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:

готовность применять математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность).

Экологическое воспитание:

ориентация на применение математических знаний для решения задач в области сохранности окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; осознанием глобального характера экологических проблем и путей их решения.

Личностные результаты, обеспечивающие адаптацию обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

готовность к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность;

необходимость в формировании новых знаний, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие.

Метапредметные результаты.

Универсальные познавательные действия обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).

Базовые логические действия:

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями; формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, самостоятельно устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

Работа с информацией:

выявлять недостаточность и избыточность информации, данных, необходимых для решения задачи;

выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

выбирать форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями.

Универсальные коммуникативные действия обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.

Общение:

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения; ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать

полученный результат;

в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения;

представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта; самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

Сотрудничество:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных математических задач;

принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы; обобщать мнения нескольких людей;

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, мозговые штурмы и др.).

Универсальные регулятивные действия обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.

Самоорганизация:

самостоятельно составлять план, алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль:

владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

оценивать соответствие результата деятельности поставленной цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения цели, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

Предметные результаты.

Использовать начальные представления о множестве действительных чисел для сравнения, округления и вычислений.

Применять понятие арифметического квадратного корня, находить квадратные корни, выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни, используя свойства корней.

Использовать записи больших и малых чисел с помощью десятичных дробей и степеней числа 10.

Применять понятие степени с целым показателем, выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целым показателем. Выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе

правил действий над многочленами и алгебраическими дробями.

Решать линейные, квадратные, рациональные уравнения и уравнения, сводящиеся к ним.

Переходить от словесной формулировки задачи к её алгебраической модели с помощью составления уравнения, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат.

Применять свойства числовых неравенств для сравнения, оценки. Решать линейные неравенства, квадратные неравенства, изображать решение неравенств на числовой прямой, записывать решение с помощью символов. Решать системы линейных неравенств, системы неравенств, включающие квадратное неравенство, изображать решение системы неравенств на числовой прямой, записывать решение с помощью символов.

Понимать и использовать функциональные понятия и язык (термины, символические обозначения).

Строить и изображать схематически графики линейных, квадратичных функций, описывать их свойства квадратичных по графикам. Распознавать линейную функцию, квадратичную функцию, обратную пропорциональность по формуле.

Распознавать арифметическую и геометрическую прогрессии при разных способах задания. Выполнять вычисления с использованием формул n -го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых n членов.

Находить вероятности случайных событий в опытах, зная вероятности элементарных событий, в том числе в опытах с равновозможными элементарными событиями.

Программа курса не предполагает расширение и углубление математических знаний школьников. Курс направлен на закрепление, систематизацию и обобщение имеющихся знаний девятиклассников.

2. Содержание курса

Рациональные числа. Округление чисел. Оценка. Прикидка. Арифметические действия с рациональными числами. Решение задач из реальной практики на части, на дроби. Проценты. Пропорция. Представление зависимости между величинами в виде формулы. Вычисления по формулам. Преобразование буквенных выражений, тождественно равные выражения. Формулы сокращённого умножения: квадрат суммы и квадрат разности. Формула разности квадратов. Разложение многочленов на множители. Рациональные выражения и их преобразование.

Квадратный корень из числа. Понятие об иррациональном числе. Десятичные приближения иррациональных чисел. Свойства арифметических квадратных корней и их применение к преобразованию числовых выражений и вычислениям. Действительные числа.

Степень с целым показателем и её свойства. Стандартная запись числа.

Линейное уравнение с одной переменной, решение линейных уравнений. Составление уравнений по условию задачи. Решение текстовых задач с помощью уравнений. Квадратное уравнение, формула корней квадратного уравнения. Простейшие дробно-рациональные уравнения. Решение текстовых задач алгебраическим способом.

Числовые неравенства и их свойства. Решение линейных неравенств с одной переменной. Решение систем линейных неравенств с одной переменной. Квадратные неравенства. Графическая интерпретация неравенств и систем неравенств с двумя переменными.

Реальные зависимости, в том числе прямая и обратная пропорциональности. Квадратичная функция, её график и свойства. Парабола, координаты вершины параболы, ось симметрии параболы. Графики линейной функции, функции обратная пропорциональность, функции $y = |x|$ и их свойства.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы n -го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых n членов.

Элементарные события случайного опыта. Случайные события. Вероятности событий [1].

3. Тематическое (календарно-тематическое) планирование курса внеурочной деятельности

(1 час в неделю, всего 17 часов)

№ занятия	Тема занятия	Дата (план)	Дата (факт)	Основные виды деятельности обучающихся (на уровне учебных действий)	Форма проведения занятий	ЭОР (ЦОР)*	Материально-техническое оснащение (оборудование)**
1	Правила действий с числами, проценты, пропорции			<p>Выполнять сложение, вычитание, умножение, деление рациональных чисел. Выполнять округление чисел. Решать практико-ориентированные задачи на дроби, проценты, прямую и обратную пропорциональности, пропорции.</p> <p>Находить значения буквенных выражений при заданных значениях букв; выполнять вычисления по формулам.</p> <p>Применять, изучать преимущества, интерпретировать графический способ представления и анализа разнообразной жизненной информации.</p> <p>Осуществлять самоконтроль выполняемых действий и самопроверку результата вычислений, преобразований, построений.</p> <p>Решать задачи из реальной жизни, применять математические знания для решения задач из других предметов. Решать текстовые задачи, сравнивать, выбирать способы решения задачи.</p> <p>Вычислять значения выражений, содержащих квадратные корни.</p> <p>Использовать запись чисел в стандартном виде для выражения размеров объектов,</p>	командные соревнования	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
2	Числовые неравенства				командные соревнования		
3	Числовые неравенства				работа в динамических парах		
4	Степень с целым показателем				командные соревнования		
5	Арифметический квадратный корень				командные соревнования		
6	Преобразование алгебраических выражений				соревнования по парам		
7	Линейные уравнения				работа в парах		
8	Линейные неравенства и их системы				соревнования по парам		

9	Квадратные уравнения			<p>длительности процессов в окружающем мире. Выразить переменные из формул (физических, геометрических, описывающих бытовые ситуации). Решать текстовые задачи алгебраическим способом, интерпретировать результат. Применять свойства неравенств в ходе решения задач. Решать линейные неравенства с одной переменной. Решать системы линейных неравенств.</p> <p>Исследовать примеры графиков, отражающих реальные процессы и явления. Приводить примеры процессов и явлений с заданными свойствами. Распознавать квадратичную функцию по формуле. Выявлять и обобщать особенности графика квадратичной функции $y = ax^2 + bx + c$.</p> <p>Распознавать арифметическую и геометрическую прогрессии при разных способах задания. Решать задачи, связанные с числовыми последовательностями, в том числе задачи из реальной жизни.</p> <p>Решать задачи на вычисление вероятностей событий по вероятностям элементарных событий случайного опыта.</p>	работа в парах		
10	Элементы теории вероятностей				фронтальная работа с элементами «Мозгового штурма»		
11	Вычисление по формулам				соревнования по парам		
12	Линейная функция. Функция обратная пропорциональность				командные соревнования		
13	Квадратичная функция				игра «Крестики. Нолики»		
14	Квадратные неравенства				практикум		
15	Арифметическая прогрессия				викторина		
16	Геометрическая прогрессия			занятие-консультация			
17	Итоговое занятие. Занятие по обобщению и систематизации знаний за курс			беседа, игра, групповая работа			
	Итого	17					

Электронные (цифровые) образовательные ресурсы*

1. ФГБНУ «Институт содержания и методов обучения имени В.С. Леднева» <https://edsoo.ru/>
2. ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений» [Электронный ресурс]. –URL <https://fipi.ru/>
3. ФГБНУ «Федеральный институт оценки качества образования» [Электронный ресурс]. –URL <https://fioco.ru/>

Материально-техническое оснащение (оборудование)**

1. Учебное пособие для обучающихся «Практикум по алгебре, 9 класс» ГБОУ ИРО Краснодарского края, 2025
2. Учебно-методическое пособие для учителя «Практикум по алгебре, 9 класс» ГБОУ ИРО Краснодарского края, 2025.
3. Компьютер. Интернет.
4. Доска магнитно-маркерная или меловая.
5. Проектор мультимедийный с креплением.

Методические рекомендации для проведения занятий

Занятие 1. Правила действий с числами, проценты, пропорции

Форма проведения занятия: командные соревнования.

Устная работа

1. Вычислите, используя распределительное свойство умножения:

Образец. $92 \cdot 5 = (90 + 2) \cdot 5 = 90 \cdot 5 + 2 \cdot 5 = 450 + 10 = 460$

а) $83 \cdot 6$; б) $48 \cdot 9$; в) $89 \cdot 4$.

Ответ. а) 498; б) 432; в) 356.

2. Вычислите, используя правило умножения числа на 11.

Образец. $43 \cdot 11 = 4(4+3)3 = 473$. $47 \cdot 11 = 4(4+7)7 = (4+1)17 = 517$.

а) $36 \cdot 11$; б) $45 \cdot 11$; в) $48 \cdot 11$; г) $67 \cdot 11$.

Ответ. а) 396; б) 495; в) 528; г) 737.

Повторяем теорию

Процент – это сотая часть числа (величины). Величина целиком равна ста процентам. В задачах число процентов может превышать 100 %.

Чтобы найти процент от числа, нужно перевести процент в десятичную дробь и умножить на заданное число.

Чтобы найти число по его процентам, нужно: проценты числа перевести в десятичную дробь; заданное число разделить на полученную дробь.

Пропорция – это равенство двух отношений. Основное свойство пропорции: в верной пропорции произведение крайних членов равно произведению средних членов. Формулы $a:b = c:d$; $a \cdot d = b \cdot c$.

Проверяем себя

Т1. Закончите предложение. Величина целиком равна... процентам.

Ответ. Ста.

Т2. Закончите предложение. Чтобы найти процент от числа, нужно перевести процент в десятичную дробь и ... на заданное число.

Ответ. Умножить.

Т3. Закончите предложение. Основное свойство пропорции: в верной пропорции ... равно произведению средних членов.

Ответ. Произведение крайних членов.



Рекомендации. Перед выполнением следующих заданий предлагается разделить обучающихся на пары (группы) и устроить командные соревнования. Каждая пара (группа) самостоятельно решает задания, учитель проверяет. За правильный ответ команда получает 1 балл. Если возникают вопросы, то задание решают у доски под руководством учителя. В конце занятия подсчитываются баллы у команд.

Решаем задачи

1. Выберите верное утверждение:

1) $47\% - 4,7$; 2) $47\% - 47$; 3) $47\% - 0,47$; 4) $47\% - 4700$.

Ответ. 3.

2. Сколько процентов соли содержит раствор, приготовленный из 35 г соли и 165 г воды?

Ответ. 17,5.

3. В первый день велосипедист проехал 52 км, а во второй день – на 15% меньше, чем в первый. Сколько километров проехал велосипедист за два дня?

Ответ. 96,2.

4. Когда рабочий сделал 369 деталей, ему до выполнения плана оставалось 59%. Сколько деталей должен сделать рабочий по плану?

Ответ. 900.

5. Слесарь и его ученик изготовили 1200 деталей. Ученик сделал третью часть всех деталей. Сколько деталей сделал слесарь?

Ответ. 800.

6. У Гриши было 80 рублей. Он купил тетрадь за 10 рублей. Какую часть своих денег потратил Гриша на тетрадь?

Ответ. $\frac{1}{8}$ или 0,125.

7. Цена групповой экскурсии в музей равна 15000 руб. В январе цена стала ниже на 20%, а в феврале эту сниженную цену повысили на 20%. Сколько стала стоить групповая экскурсия в феврале?

Ответ. 14400.

8. Комбайнер намолотил 70 тонн пшеницы, перевыполнив план на 20 тонн. На сколько процентов был выполнен план?

Ответ. 140.

9. За первый час автомобиль проехал 70 км, что составило 14% всего пути. Сколько километров составляет весь путь?

Ответ. 500.

10. Для покрытия пола требуется 45 м линолеума шириной 2,2 м. Сколько потребуется линолеума шириной 1,5 м для покрытия пола той же площади?

Ответ. 66.

Дополнительные материалы

1. В школе 700 учащихся. Среди них 357 мальчиков. Сколько процентов учащихся этой школы составляют мальчики?

Ответ. 51.

2. Цены на яблоки сначала выросли на 60%, а затем понизились на 20%. Сколько изначально стоили яблоки, если после понижения цен они стали стоить 128 рублей?

Ответ. 100.

3. Общая площадь новой квартиры равна 100 м². Квартира состоит из двух одинаковых спален, большого холла, кухни-столовой и санузла. Известно, что площадь кухни-столовой равна 24 м², и она на 80 % больше площади санузла. Площадь холла равна 30 м². Чему равна площадь каждой спальни?

Ответ. 20,6.

4. На праздник 8 марта папа купил маме, бабушке и дочери подарки, потратив всего 9000 рублей. Подарок маме – духи стоимостью 3500 рублей, подарок дочери (платье) составляет по цене две третьих от подарка бабушке (шаль). Сколько рублей папа заплатил за подарок для дочери?

Ответ. 2200.

5. Самолет со скоростью 200 км/ч преодолевает расстояние от Баку до Краснодара за 2 часа. За сколько минут он преодолеет это же расстояние со скоростью 150 км/ч?

Ответ. 160.

Занятие 2. Числовые неравенства

Форма проведения занятия: командные соревнования.

Устная работа

1. Вычислите.

а) $4,23+0,14$; б) $47,5+0,12$; в) $24,32+12,3$; г) $6,23-4,21$; д) $132,02-0,2$.

Ответ. а) 4,37; б) 47,62; в) 36,62; г) 2,02; д) 131,82.

2. Переведите обыкновенную дробь в десятичное число.

а) $\frac{32}{1000}$; б) $\frac{1}{20}$; в) $1\frac{4}{5}$; г) $\frac{168}{40}$; д) $\frac{5}{8}$; е) $\frac{177}{300}$.

Ответ. а) 0,032; б) 0,05; в) 1,8; г) 4,2; д) 0,625; е) 0,59.

Повторяем теорию

Числовые неравенства – это выражения, в которых используются знаки неравенства: больше, меньше, больше или равно, меньше или равно.

Если $a > b$ и $b > c$, то $a > c$.

Обратимость знаков неравенства при умножении или делении на отрицательное число. Например, если $a > b$, то $-a < -b$. Важно помнить, что это правило работает только с отрицательными числами.

Если $a > b$, то можно прибавить или вычесть одно и то же число с обеих сторон, неравенство остаётся верным. Например, если $3 > 1$, то $3+2 > 1+2$, то есть $5 > 3$.

1.	Если $a < b$, то при любом c $a+c < b+c$.
2.	Если $a < b$ и $c > 0$, то $ac < bc$.
3.	Если $a < b$ и $c < 0$, то $ac > bc$.
4.	Если $a < b$, a и b одного знака, то $\frac{1}{a} > \frac{1}{b}$.
5.	Если $a < b$, $c < d$, то $a+c < b+d$, $a-d < b-c$.
6.	Если $a < b$, $c < d$, $a > 0$, $b > 0$, $c > 0$, $d > 0$, то $ac < bd$.
7.	Если $a < b$, $a > 0$, $b > 0$, то $a^2 < b^2$, $a^n < b^n$ ($n \in \mathbb{N}$)
8.	Если $ a < b $, то $a^2 < b^2$.

Проверяем себя

Т4. Заполните пропуски:

а) если разность двух чисел отрицательна, то первое число _____ второго.

Ответ. Меньше.

б) если разность двух чисел положительна, то первое число _____ второго.

Ответ. Больше.

Т5. Закончите предложение:

а) если первое число больше второго, то разность этих чисел _____.

Ответ. Положительна.

б) если первое число меньше второго, то разность этих чисел _____.

Ответ. Отрицательна.

Т6. Заполните пропуски:

а) Точка с большей координатой лежит _____ на координатной прямой.

Ответ. Правее.

б) Точка с меньшей координатой лежит _____ на координатной прямой.

Ответ. Левее.

в) _____ число всегда левее нуля.

Ответ. Отрицательное.

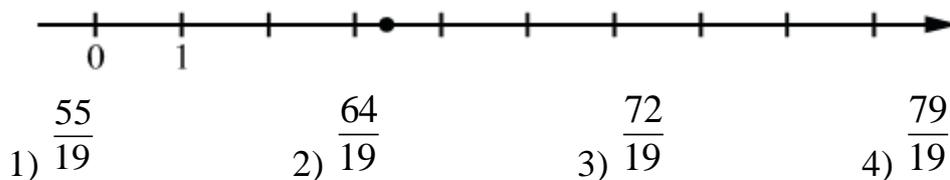
г) _____ число всегда правее нуля.

Ответ. Положительное.

 **Рекомендации.** Перед выполнением следующих заданий предлагается разделить обучающихся на пары (группы) и устроить командные соревнования. Каждая пара (группа) самостоятельно решает задания, учитель проверяет. За правильный ответ команда получает 1 балл. Если возникают вопросы, то задание решают у доски под руководством учителя. В конце занятия подсчитываются баллы у команд.

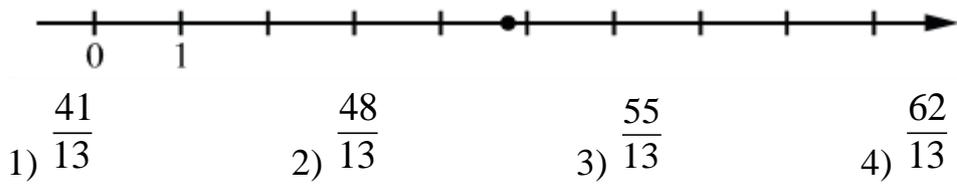
Решаем задачи

11. а) Какое из чисел $\frac{55}{19}$, $\frac{64}{19}$, $\frac{72}{19}$, $\frac{79}{19}$ отмечено на прямой точкой?



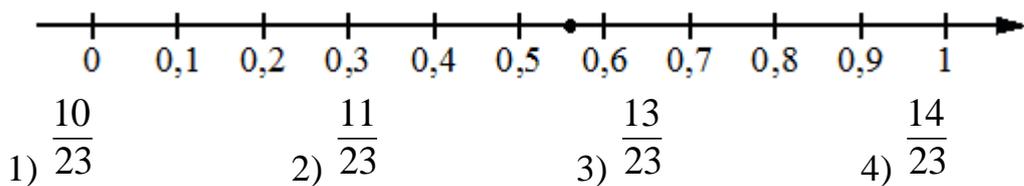
Ответ. 2.

б) Какое из чисел $\frac{41}{13}; \frac{48}{13}; \frac{55}{13}; \frac{62}{13}$ отмечено на прямой точкой?



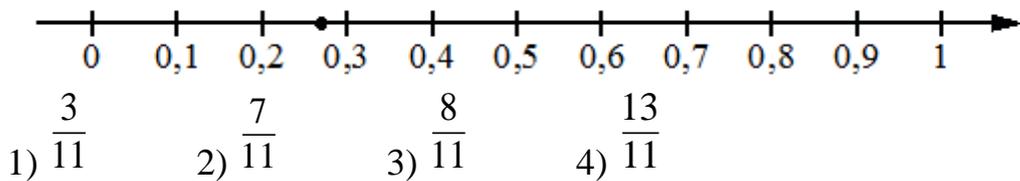
Ответ. 4.

12. а) Какое из чисел $\frac{10}{23}; \frac{11}{23}; \frac{13}{23}; \frac{14}{23}$ отмечено на прямой точкой?



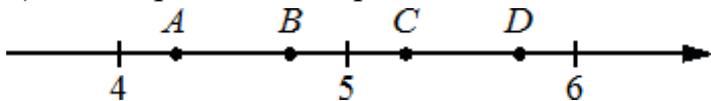
Ответ. 3.

б) Какое из чисел $\frac{3}{11}; \frac{7}{11}; \frac{8}{11}; \frac{13}{11}$ отмечено на прямой точкой?



Ответ. 1.

13. а) На координатной прямой отмечены точки А, В, С и D.

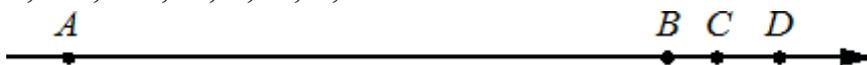


Одна из них соответствует числу $\frac{100}{19}$. Какая это точка?

- 1) А 2) В 3) С 4) D

Ответ. 3.

б) На координатной прямой точки А, В, С и D соответствуют числам 0,098; - 0,02; 0,09; 0,11.

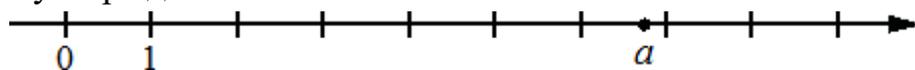


Какой точке соответствует число 0,09?

- 1) А 2) В 3) С 4) D

Ответ. 2.

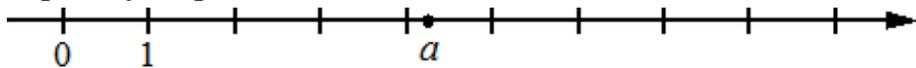
14. а) На координатной прямой отмечено число a . Используя рисунок, выберите верное утверждение.



- 1) $a-5 < 0$ 2) $5-a < 0$ 3) $a-7 > 0$ 4) $6-a > 0$

Ответ. 2.

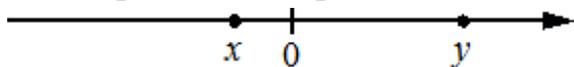
б) На координатной прямой отмечено число a . Используя рисунок, выберите верное утверждение.



- 1) $4-a > 0$ 2) $4-a < 0$ 3) $a-3 < 0$ 4) $a-6 > 0$

Ответ. 2.

15. а) На координатной прямой отмечены числа x и y .

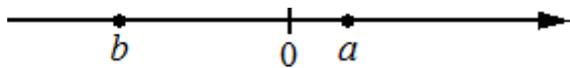


Какое из приведённых утверждений для этих чисел неверно?

- 1) $xy < 0$ 2) $x^2y > 0$ 3) $x+y > 0$ 4) $x+y < 0$

Ответ. 4.

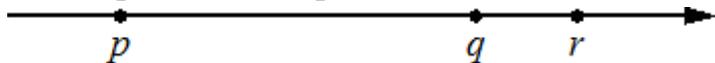
б) На координатной прямой отмечены числа a и b . Используя рисунок, выберите неверное утверждение.



- 1) $a+b < 0$ 2) $ab < 0$ 3) $a^2b > 0$ 4) $a-b > 0$

Ответ. 3.

16. а) На координатной прямой отмечены числа p , q и r .

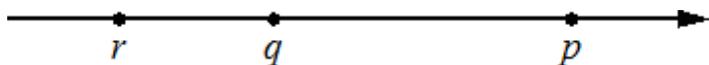


Какая из разностей $q-p$, $q-r$, $r-p$ отрицательна?

- 1) $q-p$ 2) $q-r$ 3) $r-p$ 4) ни одна из них

Ответ. 2.

б) На координатной прямой отмечены числа p , q и r .



Какая из разностей $q-p$, $q-r$, $r-p$ положительна?

- 1) $q-r$ 2) $q-p$ 3) $r-p$ 4) ни одна из них

Ответ. 1.

17. а) Какое из данных ниже чисел принадлежит отрезку $[4; 5]$?

- 1) $\frac{49}{15}$ 2) $\frac{52}{15}$ 3) $\frac{58}{15}$ 4) $\frac{71}{15}$

Ответ. 4.

б) Какое из данных ниже чисел принадлежит отрезку $[7; 8]$?

- 1) $\frac{58}{9}$ 2) $\frac{62}{9}$ 3) $\frac{70}{9}$ 4) $\frac{79}{9}$

Ответ. 3.

18. а) Какое из следующих чисел заключено между числами $\frac{8}{3}$ и $\frac{11}{4}$?

- 1) 2,7 2) 2,8 3) 2,9 4) 3

Ответ. 1.

б) Какое из следующих чисел заключено между числами $\frac{8}{13}$ и $\frac{12}{17}$?

- 1) 0,6 2) 0,7 3) 0,8 4) 0,9

Ответ. 2.

19. а) Сколько целых чисел расположено между числами $-\frac{8}{3}$ и $\frac{11}{4}$?

- 1) 5 2) 4 3) 6 4) нет целых чисел

Ответ. 1.

б) Сколько целых чисел расположено между числами $-\frac{18}{3}$ и $-\frac{7}{5}$?

- 1) 5 2) 4 3) 1 4) нет целых чисел

Ответ. 2.

20. а) Сколько натуральных чисел расположено между числами $-\frac{7}{4}$ и $\frac{17}{5}$?

- 1) 5 2) 4 3) 1 4) 3

Ответ. 4.

б) Сколько натуральных чисел расположено между числами $-\frac{2}{5}$ и $\frac{20}{5}$?

- 1) 5 2) 4 3) 3 4) ни одного

Ответ. 3.

Дополнительные материалы

1. а) Сколько целых чисел расположено между числами $-\frac{18}{7}$ и $\frac{44}{11}$?

- 1) 5 2) 4 3) 6 4) нет целых чисел

Ответ. 3.

б) Сколько целых чисел расположено между числами $-\frac{81}{15}$ и $\frac{70}{5}$?

- 1) 18 2) 19 3) 17 4) 9

Ответ. 2.

2. а) Сколько натуральных чисел расположено между числами $-\frac{5}{4}$ и $-\frac{7}{15}$?

- 1) 5 2) 4 3) 1 4) нет натуральных чисел

Ответ. 4.

б) Сколько натуральных чисел расположено между числами $-\frac{20}{5}$ и $\frac{20}{5}$?

- 1) 6 2) 4 3) 3 4) нет натуральных чисел

Ответ. 3.

3. На координатной прямой точки A, B, C и D соответствуют числам 0,0137; 0,103; 0,03; 0,021.



Какой точке соответствует число 0,03?

- 1) A 2) B 3) C 4) D

Ответ. 3.

4. На координатной прямой точки A, B, C и D соответствуют числам $-0,201$; $-0,012$; $-0,304$; 0,021.

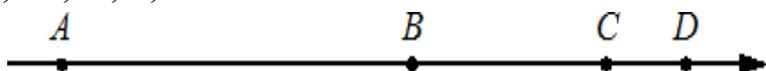


Какой точке соответствует число $-0,304$?

- 1) A 2) B 3) C 4) D

Ответ. 1.

5. На координатной прямой точки A, B, C и D соответствуют числам $-0,39$; $-0,09$; $-0,93$; 0,03.



Какой точке соответствует число $-0,09$?

- 1) A 2) B 3) C 4) D

Ответ. 3.

Занятие 3. Числовые неравенства

Форма проведения занятия: работа в динамических парах.

Устная работа

1. Вычислите.

а) $0,34 \cdot 10$; б) $3,9 \cdot 100$; в) $5,01 \cdot 1000$; г) $35,13 \cdot 10000$.

Ответ. а) 3,4; б) 390; в) 5010; г) 351300.

2. Вычислите удобным способом.

а) $2,8 + 0,11 + 1,2$ б) $1,4 + 2,52 + 2,6 + 10$ в) $8,7 - (3 + 1,7)$ г) $6,75 + 0,99 - 2,25$

Ответ. а) 4,11; б) 16,52; в) 4; г) 5,49.

Повторяем теорию

Число a больше числа b , если разность $a - b$ – положительное число.

Число a меньше числа b , если разность $a - b$ – отрицательное число.

Если разность $a - b = 0$, то числа a и b равны.

Арифметическим квадратным корнем из неотрицательного числа a называется такое неотрицательное число, квадрат которого равен a .

Из двух чисел на координатной прямой меньше то, что лежит левее.

Проверяем себя

Т7. а) Если к обеим частям _____ неравенства прибавить _____ число, то получим верное неравенство.

Ответ. Верного; одно и то же.

б) При умножении/делении обеих частей верного неравенства на одинаковое _____ число и при этом знак неравенства поменять на противоположный, мы получим _____ неравенство.

Ответ. Отрицательное; верное.

Т8. а) Арифметический квадратный корень с большим подкоренным выражением на координатной прямой лежит _____.

Ответ. Правее.

б) Положительное число на координатной прямой лежит _____ отрицательного числа.

Ответ. Правее.

Т9. Каждому действительному числу соответствует _____ точка на координатной прямой.

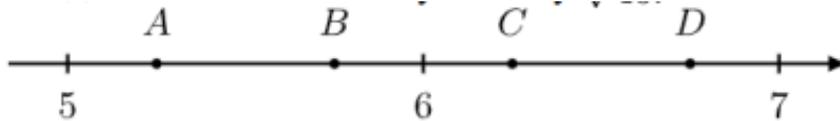
Ответ. Единственная.



Рекомендации. Обучающихся разделить на пары. Каждой паре выдаются задания 21-24. Задание они выполняют в паре: с возможностью советоваться, обсуждать, помогать друг другу. После этого выдаются задания 25-28, которые выполняются самостоятельно с взаимопроверкой. После выполнения заданий 29-30 пара обсуждает результат с другой парой, которая выполнила задания с обсуждением особенностей решения.

Решаем задачи

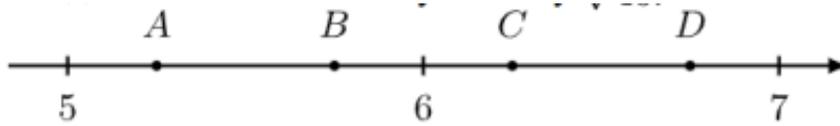
21. а) Из точек А, В, С, D лежащих на данной координатной прямой, выберите ту, у которой координата соответствует числу $\sqrt{28}$.



- 1) А 2)В 3)С 4)D.

Ответ. 1.

б) Из точек А, В, С, D лежащих на данной координатной прямой, выберите ту, у которой координата соответствует числу $\sqrt{40}$.



- 1) А 2)В 3)С 4)D.

Ответ. 3.

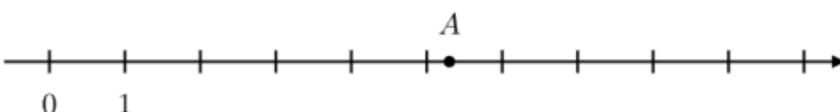
22. На координатной прямой отмечена точка А. Какое из чисел $\sqrt{6}$; $\sqrt{5,8}$; $\sqrt{27}$; $\sqrt{34}$ является координатой точки А?



- 1) $\sqrt{6}$ 2) $\sqrt{5,8}$ 3) $\sqrt{34}$ 4) $\sqrt{27}$.

Ответ. 3.

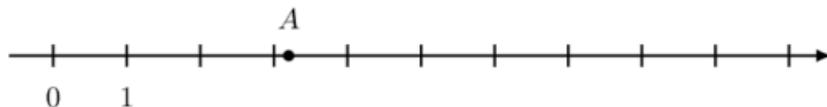
23. Даны четыре числа: $\sqrt{6}$; $\sqrt{5,8}$; $\sqrt{27}$; $\sqrt{34}$. Выберите из них то, которое соответствует координате точки А.



- 1) $\sqrt{6}$ 2) $\sqrt{5,8}$ 3) $\sqrt{27}$ 4) $\sqrt{34}$

Ответ. 3.

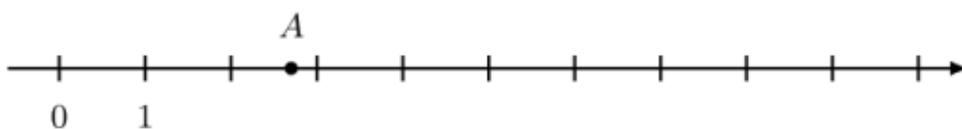
24. Даны четыре числа: $\sqrt{3}$; $\sqrt{3,2}$; $\sqrt{10}$; $\sqrt{15}$. Выберите из них то, которое соответствует координате точки А.



- 1) $\sqrt{3}$ 2) $\sqrt{3,2}$ 3) $\sqrt{10}$ 4) $\sqrt{15}$

Ответ. 3.

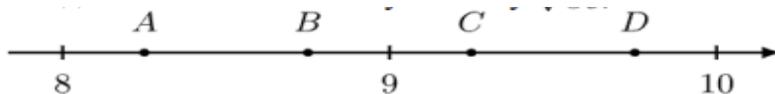
25. Даны четыре числа: $\sqrt{3}$; $\sqrt{3,2}$; $\sqrt{5}$; $\sqrt{7}$. Выберите из них то, которое соответствует координате точки А.



- 1) $\sqrt{3}$ 2) $\sqrt{3,2}$ 3) $\sqrt{5}$ 4) $\sqrt{7}$

Ответ. 4.

26. Из точек А, В, С, D лежащих на данной координатной прямой, выберите ту, у которой координате соответствует $\sqrt{94}$.



- 1) А 2) В 3) С 4) D

Ответ. 4.

27. а) Какому промежутку принадлежит число $\sqrt{35}$?

- 1) [35;36] 2) [4;5] 3) [5;6] 4) [34;36]

Ответ. 3.

б) Какому промежутку принадлежит число $\sqrt{6}$

- 1) [5;6] 2) [1;2] 3) [2;3] 4) [4;5]

Ответ. 3.

28. а) Какое из чисел $\sqrt{7}$; $\sqrt{12}$; $\sqrt{28}$; $\sqrt{40}$ принадлежит промежутку [3;4]

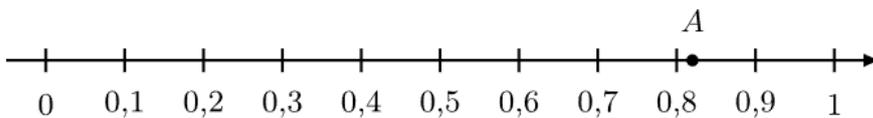
- 1) $\sqrt{7}$ 2) $\sqrt{12}$ 3) $\sqrt{28}$ 4) $\sqrt{40}$

Ответ. 2.

б) Какое из чисел $\sqrt{7}; \sqrt{10}; \sqrt{27}; \sqrt{40}$ принадлежит промежутку $[2;3]$
 1) $\sqrt{7}$ 2) $\sqrt{10}$ 3) $\sqrt{27}$ 4) $\sqrt{40}$
 Ответ. 1.

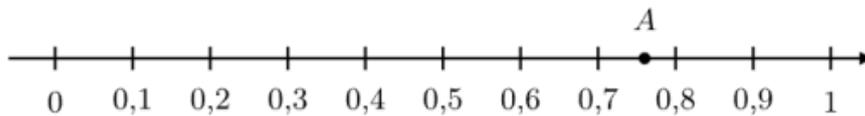
в) Какое из чисел $\sqrt{12}; \sqrt{28}; \sqrt{40}; \sqrt{68}$ принадлежит промежутку $[5;6]$
 1) $\sqrt{12}$ 2) $\sqrt{28}$ 3) $\sqrt{40}$ 4) $\sqrt{68}$
 Ответ. 2.

29. Какая координата будет у точки А, расположенной на координатной прямой?



1) $\sqrt{0,82}$ 2) $\sqrt{0,7}$ 3) $\sqrt{8}$ 4) нельзя определить
 Ответ. 2.

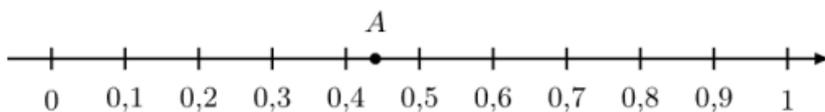
30. Какая координата будет у точки А, расположенной на координатной прямой?



1) $\sqrt{0,87}$ 2) $\sqrt{0,78}$ 3) $\sqrt{0,75}$ 4) нельзя определить
 Ответ. 1.

Дополнительные материалы

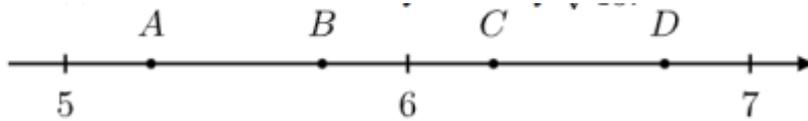
1. Выберите число, которое для точки А является координатой.



1) $\sqrt{0,18}$ 2) $\sqrt{0,42}$ 3) $\sqrt{0,7}$ 4) нельзя определить

Ответ: 1

2. Из точек A, B, C, D лежащих на данной координатной прямой, выберите ту, у которой координата равна $2\sqrt{7}$.



1) A

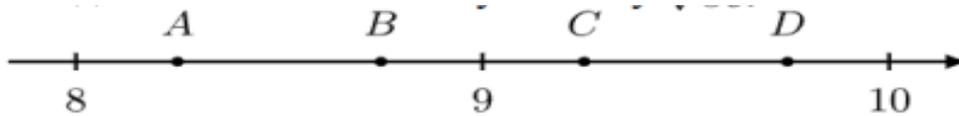
2) B

3) C

4) D

Ответ. 1.

3. На координатной прямой отмечены числа $5\sqrt{3}$, $2\sqrt{21}$, $4\sqrt{6}$, $2\sqrt{17}$. Какая координата у точки C?



1) $5\sqrt{3}$

2) $2\sqrt{21}$

3) $4\sqrt{6}$

4) $2\sqrt{17}$

Ответ. 2.

4. Какое из чисел $2\sqrt{2}$, $2\sqrt{6}$, $4\sqrt{2}$, $4\sqrt{3}$ принадлежит промежутку $[6;7]$

1) $2\sqrt{2}$

2) $2\sqrt{6}$

3) $4\sqrt{2}$

4) $4\sqrt{3}$

Ответ. 4.

5. Какому промежутку принадлежит число $3\sqrt{3}$?

1) $[3;4]$

2) $[4;5]$

3) $[5;6]$

4) $[6;7]$

Ответ. 3.

Занятие 4. Степень с целым показателем

Форма проведения занятия: командные соревнования

Устная работа

1. Вычислите

а) $5^{-3} \cdot 25^2$; б) $49:7^3$; в) $625 \cdot 5^{-3}$; г) $\frac{1}{8} \cdot 2^6$.

Ответ. а) 5; б) $\frac{1}{7}$; в) 5; г) 8.

2. Упростите выражение.

а) $m^{-2} \cdot n^3 m^2 \cdot n^{-4}$; б) $\frac{d^3 \cdot l^{-2}}{d^{-2} \cdot l}$ в) $(y^{-12})^{-3}$

Ответ. а) $\frac{1}{n}$; б) $\frac{d^5}{l^3}$; в) y^{36} .

Повторяем теорию

Если n - натуральное число и $a \neq 0$, то $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$.

Примеры: $4^{-2} = \frac{1}{4^2} = \frac{1}{16}$, $9^{-1} = \frac{1}{9^1} = \frac{1}{9}$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n, \text{ в частности } \left(\frac{1}{a}\right)^{-n} = (a)^n, a \neq 0.$$

$$\left(\frac{2}{3}\right)^{-2} = \left(\frac{3}{2}\right)^2 = \frac{9}{4}, \quad 3^{-2} = \left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1}{9}, \quad \left(\frac{1}{5}\right)^{-3} = 5^3 = 125.$$

Свойства степеней

1. При умножении степеней с одинаковыми основаниями показатели нужно сложить: $a^s \cdot a^t = a^{s+t}$. Пример: $a^{-3} \cdot a^{-5} = a^{-3-5} = a^{-8}$

2. При делении степеней с одинаковыми основаниями показатели нужно вычесть: $a^s : a^t = a^{s-t}$. Пример: $a^{-3} \cdot a^{-7} = a^{-3-(-7)} = a^4$

3. При возведении степени в степень показатели нужно перемножить: $(a^t)^s = a^{ts}$

Пример: $(a^{-3})^{-5} = a^{-3(-5)} = a^{15}$.

Проверяем себя:

Т10. Укажите верное равенство:

а) $3^{-2} = -6$;

в) $3^{-2} = -9$;

$$\text{б) } 3^{-2} = -\frac{2}{3}; \quad \text{г) } 3^{-2} = \frac{1}{9}.$$

Ответ. г).

Т11. Упростите выражение: $(a^7)^{-5} : (a^2)^{-6}$

$$\text{а) } a^{-47}; \quad \text{б) } a^{23}; \quad \text{в) } a^{-23}; \quad \text{г) } a^{47}$$

Ответ. в).

Т12. Упростите выражение: $(-(-a)^2)^3$

$$\text{а) } a^6; \quad \text{б) } -a^6; \quad \text{в) } a^5; \quad \text{г) } -a^5$$

Ответ. б).

 Рекомендации. Перед выполнением следующих заданий предлагается разделить обучающихся на пары (группы) и устроить командные соревнования. Каждая пара (группа) самостоятельно решает задания, учитель проверяет. За правильный ответ команда получает 1 балл. Если возникают вопросы, то задание решают у доски под руководством учителя. В конце занятия подсчитываются баллы у команд.

Решаем задачи

$$\text{31. Вычислите } \frac{3^7}{81}.$$

Ответ. 27.

$$\text{32. Вычислите } \frac{81^5}{27^6}$$

Ответ. 9.

$$\text{33. Вычислите } \frac{10^6}{2^5 \cdot 5^4}$$

Ответ. 50.

$$\text{34. Вычислите } \frac{(2^2 \cdot 2^4)^7}{(2 \cdot 2^6)^6}$$

Ответ. 1.

$$\text{35. Вычислите } \frac{(3^7)^{-2}}{3^{-16}}$$

Ответ. 9.

36. Вычислите $\frac{9^{-6} \cdot 9^{-7}}{9^{-15}}$.
Ответ. 81.

37. Вычислите $\frac{1}{2^{-11}} \cdot \frac{1}{2^7}$.
Ответ. 16.

38. Вычислите $2^4 + 2^{-3} - 5^0$
Ответ. 15,125

39. Вычислите $4^{-2} : (-4)^{-3} + 0,4^{-1} - (-3)^0$
Ответ. -2,5

40. Упростите выражение $\frac{(a^3)^{-2} \cdot (a^{-7})^{-1}}{a^{-3}}$ и найдите его значение при $a = 0,2$.
Ответ. 0,0016.

Задачи с развернутым ответом

1. Упростите выражение $(0,1a^{-4}b^{-2})^2 \cdot 100a^9b^6$.
Ответ. ab^2 .

2. Сократите дробь $\frac{18^{n+3}}{3^{2n+5} \cdot 2^{n-2}}$.
Ответ. 96.

3. Вычислите значение выражения: $9 \cdot \left(\frac{3,5x^{-2}}{2-x^{-2}} - \frac{3,5x^{-2}}{2+x^{-2}} \right)$ при $x = 0,5^{-1}$.
Ответ. 1.

(Указание. Перейдите к степени с натуральным показателем, упростите каждую дробь, потом приведите к общему знаменателю, упростите, а затем подставьте заданное значение x)

4. Решите уравнение $81x^{-2} - 18x^{-1} + 1 = 0$.
Ответ. 9.

(Указание. Перейдите к степени с натуральным показателем, затем решите дробно-рациональное уравнение).

Дополнительные материалы

1. Сократите дробь $\frac{(2x)^4 \cdot x^{-10}}{x^{-9} \cdot 5x^3}$.

Ответ. 3,2.

2. Найдите значение выражения $\frac{(3x)^4 \cdot x^{-15}}{x^{-13} \cdot 4x^7}$ при $x = 3$.

Ответ. $\frac{1}{12}$.

3. Сократите дробь $\frac{45^n}{3^{2n-1} \cdot 5^{n-2}}$.

Ответ. 75.

4. Упростите выражение $\frac{10 \cdot 2^n}{2^{n+1} + 2^{n-1}}$

Ответ. 4.

5. Найдите значение выражения $\frac{a^3 \cdot b^{-2}}{(2a)^2 \cdot b^{-5}} \cdot \frac{18}{ab^3}$, при $a = \sqrt{3} - 1$; $b = \frac{13}{17}$.

Ответ. 4,5.

Занятие 5. Арифметический квадратный корень

Форма проведения занятия: командные соревнования

Устная работа

1. Вычислите.

а) $\sqrt{36 \cdot 400}$; б) $\sqrt{0,49 \cdot 16}$; в) $\sqrt{0,0001 \cdot 25}$; г) $\sqrt{18 \cdot 72}$; д) $\sqrt{12,1 \cdot 0,4}$.

Ответ. а) 120; б) 2,8; в) 0,05; г) 36; д) 2,2.

2. Какие целые числа на координатной прямой расположены между числами $\sqrt{3,5}$ и 5?

Ответ. 2; 3; 4.

Повторяем теорию

$$\sqrt{a} \cdot \sqrt{b} = \sqrt{ab}, \quad \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a}{b}}, \quad (\sqrt{a})^2 = a \quad (a \geq 0), \quad \sqrt{a^2} = |a|$$

Проверяем себя

T13. Закончите предложение. Квадратным корнем из числа a называется число, ...

Ответ. Квадрат которого равен a .

T14. Закончите предложение: Подкоренные выражения принимают только ...

Ответ. Неотрицательные значения.

T15. Закончите предложение. Квадратный корень из квадрата числа равен ...

Ответ. Модулю этого числа.

 Рекомендации. Перед выполнением следующих заданий предлагается разделить обучающихся на пары (группы) и устроить командные соревнования. Каждая пара (группа) самостоятельно решает задания, учитель проверяет. За правильный ответ команда получает 1 балл. Если возникают вопросы, то задание решают у доски под руководством учителя. В конце занятия подсчитываются баллы у команд.

Решаем задачи

41. Найдите значение выражения $4\sqrt{0,25} + \sqrt{121}$

Ответ. 13.

42. Найдите значение выражения $\sqrt{300 \cdot 180 \cdot 15}$.

Ответ. 900.

43. Найдите значение выражения $5\sqrt{11} \cdot 3\sqrt{2} \cdot \sqrt{22}$.

Ответ. 330.

44. Чему равно значение выражения $(2\sqrt{3})^2$.

Ответ. 12.

45. Найдите значение выражения $(\sqrt{12} - 5)(\sqrt{12} + 5)$.

Ответ. -13.

46. Найдите значение выражения $(\sqrt{27} + \sqrt{3})\sqrt{3}$.

Ответ. 12.

47. Найдите значение выражения $\frac{\sqrt{7}\sqrt{21}}{\sqrt{3}}$.

Ответ. 7.

48. Найдите значение выражения $(\sqrt{13} + 2)^2 - 4\sqrt{13}$.

Ответ. 17.

49. Найдите значение выражения $\frac{1}{\sqrt{8} - 3} - \frac{1}{\sqrt{8} + 3}$.

Ответ. - 6.

50. Упростите выражение $\sqrt{n^2 + 8nm + 16m^2}$ и найдите его значение если $n = 5; m = -2$.

Ответ. 3.

Задачи с развернутым ответом

1. Найдите значение выражения $\frac{\sqrt{\sqrt{10} - 2} \cdot \sqrt{\sqrt{10} + 2}}{\sqrt{24}}$.

Решение.

$$\frac{\sqrt{\sqrt{10}-2} \cdot \sqrt{\sqrt{10}+2}}{\sqrt{24}} = \frac{\sqrt{\sqrt{10}^2 - 2^2}}{\sqrt{24}} = \sqrt{\frac{6}{24}} = \frac{1}{2}.$$

Ответ. $\frac{1}{2}$ или 0,5.

2. Найдите значение выражения $\sqrt{(4\sqrt{2}-7)^2} + 4\sqrt{2}$

Решение.

$$\sqrt{(4\sqrt{2}-7)^2} + 4\sqrt{2} = |4\sqrt{2}-7| + 4\sqrt{2} = -4\sqrt{2} + 7 + 4\sqrt{2} = 7.$$

Ответ. 7.

3. Найдите значение выражения $\sqrt{6+2\sqrt{5}} + \sqrt{6-2\sqrt{5}}$.

Решение.

$$\sqrt{6+2\sqrt{5}} - \sqrt{6-2\sqrt{5}} = \sqrt{(\sqrt{5}+1)^2} - \sqrt{(\sqrt{5}-1)^2} = |\sqrt{5}+1| - |\sqrt{5}-1| = 2$$

Ответ. 2.

Дополнительные материалы

1. Вычислите $(\sqrt{11} - \sqrt{12})(\sqrt{11} + 2\sqrt{3})$.

Ответ. -1.

2. Вычислите $(5\sqrt{3} - \sqrt{27} + \sqrt{12}) \cdot \sqrt{3}$.

Ответ. 12.

3. Вычислите $\sqrt{12} - (\sqrt{6} - 3\sqrt{2}) \cdot \sqrt{2}$.

Ответ. 6.

4. Вычислите $\sqrt{200 \cdot 360 \cdot 5}$.

Ответ. 600.

5. Вычислите $\frac{\sqrt{6} \cdot \sqrt{18}}{\sqrt{3}}$.

Ответ. 6.

Занятие 6. Преобразование алгебраических выражений

Форма проведения занятия: соревнования по парам.

Устная работа

1. Разложите на множители выражения.

а) $28x^3 - 7xy^2$; б) $135a^3b^5 - 15ab^3$; в) $(2x - 4y) + x(x - 2y)$.

Ответ. а) $7x(2x - y)(2x + y)$; б) $15ab^3(3ab - 1)(3ab + 1)$; в) $(x - 2y)(2 + x)$

2. Заполни пропуски.

а) $(3 - *y)^2 = (* - 24y + *)$ б) $(2* + *y)^2 = (*x^4 + 52x^2y + *)$.

Ответ. а) $(3 - 4y)^2 = (9 - 24y + 16y^2)$; б) $(2x^2 + 13y)^2 = (4x^4 + 52x^2y + 169y^2)$.

Повторяем теорию

Алгебраическое выражение – это математическая запись, состоящая из чисел, букв(переменных), знаков арифметических действий, скобок, а также степеней и корней.

Алгебраические выражения можно складывать, вычитать, умножать и делить. Алгебраические выражения можно преобразовывать и упрощать, используя законы сложения и умножения.

В случае, если алгебраическое выражение имеет определенное числовое значение при заданном наборе значений переменных, то такие значения переменных являются *допустимыми*.

В случае если алгебраическое выражение не имеет смысла при заданном наборе значений переменных, то такие значения переменных являются *недопустимыми*.

На ноль делить нельзя!

Проверяем себя

T16. Закончите предложение. Алгебраическое выражение – это ...

Ответ. Математическая запись, состоящая из чисел, букв, знаков арифметических действий, скобок, а также степеней и корней.

T17. а) Какие законы сложения можно использовать для преобразования алгебраических выражений?

Ответ. Переместительный и сочетательный законы.

б) Какие законы умножения можно использовать для преобразования алгебраических выражений?

Ответ. Переместительный, сочетательный, распределительный законы.

T18. Заполните пропуски.

а) Если перед скобками стоит знак «плюс», то скобки можно опустить, _____ каждого слагаемого, заключённого в скобки.

Ответ. Сохранив знак.

б) Если перед скобками стоит знак «минус», то скобки можно опустить, _____ каждого слагаемого, заключённого в скобки.

Ответ. Изменив знак.

 **Рекомендации.** При решении заданий с 51 по 60 разделить обучающихся на пары и провести соревнования, какая из пар быстро и правильно сможет решить все задания. Задания с развернутым ответом предложить обучающимся решать индивидуально.

Решаем задачи

51. Найдите значение выражения $\frac{2x}{5} + \frac{3x}{2}$ при $x = 0,8$.

Ответ. 1,52.

52. Найдите значение выражения $\frac{4}{5y} - \frac{3y}{8}$ при $y = 1$.

Ответ. 0,425.

53. Найдите значение выражения

а) $c + 2 + \frac{1}{c}$ при $c = 0,4$.

Ответ. 4,9.

б) $\frac{9}{a} + 72$, при $a = -\frac{5}{9}$

Ответ. 55,8.

54. Найдите значение выражения

а) $\frac{8c}{7b} \cdot \frac{14}{24c^2}$ при $c = \frac{1}{3}, b = 2$

Ответ. 1.

б) $\frac{6x^2}{5y} \cdot \frac{12x}{25y^3}$ при $x = 2, y = 3$

Ответ. 45.

55. Упростите выражение $(3a - 4)(4a + 3) - 4a(3a + 4)$ и найдите его значение при $a = -0,2$

Ответ. -7,4.

56. Упростите выражение $\frac{9mx^2}{2y^3} : (3m^2x)$ и найдите его значение при $x=2, m=\frac{1}{2}, y=1$.

Ответ.6.

57. Упростите выражение $(x+5)^2 - x(6-9x)$ и найдите его значение при $x=\frac{1}{2}$.

Ответ. 29,5.

58. Найдите значение выражения $\frac{a}{5a^2-20} : \frac{1}{4-4a+a^2}$ при $a=8$.

Ответ. 0,96.

59. Упростите выражение $\frac{7x^5}{8y^3} : \frac{42x^2}{4y^4} : \frac{y}{6x}$ и найдите его значение при $x=\sqrt{2}, y=1$.

Ответ.2.

60. Найдите значение выражения $\left(\frac{x+y}{x^2-xy} - \frac{1}{x}\right) : \frac{y}{y-x}$ при $x=0,5, y=\sqrt{5}-4$.

Ответ. - 4.

Задачи с развернутым ответом

1. Сократите дробь $\frac{(8x+7)^2 - (8x-7)^2}{x}$ и найдите её значение при $x=35\frac{1}{7}$.

Решение.

$$\frac{(8x+7-8x+7)(8x+7+8x-7)}{x} = \frac{14 \cdot 16x}{x} = 224$$

Ответ. 224.

2. Сократите дробь $\frac{4x^2-25}{2xy+14x-5y-35}$ и найдите её значение при $x=-2,6, y=-8$.

Решение.

$$\frac{4x^2-25}{2xy+14x-5y-35} = \frac{(2x-5)(2x+5)}{2x(y+7)-5(y+7)} = \frac{(2x-5)(2x+5)}{(y+7)(2x-5)} = \frac{(2x+5)}{y+7}$$

$$\frac{2 \cdot (-2,6) + 5}{-8 + 7} = \frac{-5,2 + 5}{-1} = \frac{-0,2}{-1} = 0,2$$

Ответ. 0,2.

3. Упростите выражение:

$$\frac{6}{a-1} - \frac{10}{(a-1)^2} : \frac{10}{a^2-1} - \frac{2a+2}{a-1}$$

Решение.

$$1) \frac{10}{(a-1)^2} : \frac{10}{(a^2-1)} = \frac{10}{(a-1)^2} \cdot \frac{(a-1)(a+1)}{10} = \frac{a+1}{a-1}$$

$$2) \frac{6}{a-1} - \frac{a+1}{a-1} - \frac{2a+2}{a-1} = \frac{6-a-1-2a-2}{a-1} = \frac{3-3a}{a-1} = -3$$

Ответ. -3.

4. Представьте выражение $\frac{4a^2-9}{2a^2-7a+3} : \frac{3+2a}{1-2a} + \frac{9-4a}{3-a}$ в виде рациональной дроби и найдите его значение при $a=5$.

Решение.

$$1) \frac{(2a-3)(2a+3)}{2a^2-7a+3} \cdot \frac{1-2a}{3+2a} = \frac{(2a-3)(1-2a)}{2a^2-7a+3}$$

Разложим квадратный многочлен на множители:

$$2a^2 - 7a + 3 = 0$$

$$D = 49 - 4 \cdot 2 \cdot 3 = 25$$

$$a_1 = \frac{7+5}{4} = 3, a_2 = \frac{7-5}{4} = 0,5$$

$$2a^2 - 7a + 3 = 2(a-3)(a-0,5) = (a-3)(2a-1)$$

$$\frac{(2a-3)(1-2a)}{(a-3)(2a-1)} = \frac{-(2a-3)(2a-1)}{(a-3)(2a-1)} = \frac{-2a+3}{a-3}$$

$$2) \frac{-2a+3}{a-3} - \frac{9-4a}{a-3} = \frac{-2a+3-9+4a}{a-3} = \frac{2a-6}{a-3} = \frac{2(a-3)}{a-3} = 2$$

Ответ. 2.

Дополнительные материалы

1. Упростите выражение $\frac{4a^2-2a}{2-a} - 2a$ и найдите его значение при $a=1,5$.

Ответ. 9.

2. Найдите значение выражения $\frac{x}{y^2 - xy} : \frac{x}{y^2 - x^2}$ при $x = 2.2, y = 0.5$.

Ответ. 5,4.

3. Найдите значение выражения $\frac{a^2}{a^2 + 7ab} : \frac{a}{a^2 - 49b^2}$ при $a = 8 - 7\sqrt{7}, b = 3 - \sqrt{7}$.

Ответ. -13.

4. Упростите выражение $\frac{a^2 + ay + y^2}{y - 1} \cdot \frac{y^2 - 1}{a^3 - y^3}$ и найдите его значение при $y = 5, a = 3$.

Ответ. -3.

5. Упростите выражение $\frac{x + 2}{x^2 + 3x} - \frac{1 + x}{x^2 - 9}$ и найдите его значение при $x = -2$.

Ответ. -0,2.

Занятие 7. Линейные уравнения

Форма проведения занятия: работа в парах.

 **Рекомендации.** В начале урока разделить обучающихся на пары. После решения каждого задания осуществлять взаимопроверку. При возникновении вопросов учитель консультирует.

Устная работа

1. Решите уравнение.

а) $\frac{1}{3}x = 1\frac{2}{3}$; б) $\frac{5}{7}y = \frac{25}{14}$; в) $13x = \frac{26}{5}$.

Ответ. а) 5; б) 2,5; в) 0,4.

2. Вычислите.

а) $\frac{4}{5} \cdot \frac{4}{9}$; б) $\frac{9}{7} \cdot \frac{2}{3}$; в) $\frac{5}{18} \cdot \frac{9}{2}$; г) $\frac{3}{10} \cdot \frac{25}{27}$.

Ответ. а) $\frac{16}{45}$; б) $\frac{6}{7}$; в) 1,25; г) $\frac{5}{18}$

Повторяем теорию

Уравнение вида $ax + b = 0$ называется *линейным с одной переменной*, где x – переменная, a и b – некоторые числа.

(Внимание! Переменная x входит в уравнение обязательно в первой степени.)

Решить линейное уравнение с одной переменной – это значит найти все его корни или доказать, что их нет.

Корень уравнения – значение переменной, при котором уравнение обращается в верное числовое равенство.

Если $a \neq 0$, то уравнение имеет один корень.

Если $a = 0$, но $b \neq 0$, то уравнение не имеет корней.

Если $a = 0$ и $b = 0$, то корень уравнения – любое действительное число.

Проверяем себя

Т19. Назовите уравнения, которые не являются линейными.

а) $4x^2 - 8 = 6$ б) $7x + 9 = 25$ в) $\frac{15x}{3} - 2x + 5 = 0$

Ответ. а).

T20. Проверьте, какое из чисел является корнем уравнения $12 + (66 - 2x) = 14$.

Решать уравнение не нужно.

а) 43 б) 13 в) 32 г) 0

Ответ. в)

T21. Определите, какое из линейных уравнений имеет единственный корень.

Решать уравнение не нужно.

а) $134x = 0$ б) $0x = 14$ в) $0x = 0$

Ответ: а)

Решаем задачи

61. Решите уравнение $2x + 2 = 3$.

Ответ. 0,5.

62. Решите уравнение $-1 - 3x = 2x + 1$.

Ответ. -0,4.

63. Решите уравнение $4x + 7 = 0$.

Ответ. -1,75

64. Решите уравнение $-8x - 4(9 - 7x) = -5x + 1$.

Ответ. 1,48.

65. Решите уравнение $9 + 2(3 - 4x) = 3x - 7$.

Ответ. 2.

66. Решите уравнение $\frac{11}{x-9} = -10$.

Ответ. 7,9.

67. Решите уравнение $x + \frac{x}{9} = -\frac{10}{3}$.

Ответ. -3.

68. Решите уравнение $\frac{x+9}{7} - \frac{x}{2} = 2$.

Ответ. -2.

69. Решите уравнение $\frac{6x+8}{2} + 5 = \frac{5x}{3}$.
Ответ. -6,75.

70. Решите уравнение $-2x^2 + x + 7 = -x^2 + 5x + (-2 - x^2)$
Ответ. 2,25.

Дополнительные материалы

1. Решите уравнение $10(x-9) = 7$.
Ответ. 9,7.

2. Решите уравнение $x + \frac{x}{11} = \frac{24}{11}$.
Ответ. 2.

3. Решите уравнение $3 - \frac{x}{5} = \frac{x}{7}$.
Ответ. 8,75.

4. Решите уравнение $2 - 3(2x + 2) = 5 - 4x$.
Ответ. - 4,5.

5. Решите уравнение $-9(8 - 9x) = 4x + 5$.
Ответ. 1.

Занятие 8. Линейные неравенства и их системы

Форма проведения занятия: соревнование по парам.

Устная работа

1. Вычислите $\frac{5}{6}$ от чисел 18, 30, 132, 1260.

Ответ. 15; 25; 110; 1050.

2. Найдите значение выражения.

а) $\frac{5}{9} \cdot 1\frac{2}{9}$; б) $2\frac{11}{12} : 5\frac{5}{6}$; в) $4\frac{6}{7} : 2\frac{3}{7}$; г) $7\frac{3}{16} : 2\frac{7}{8}$

Ответ. а) $\frac{5}{11}$; б) 0,5; в) 2; г) 2,5.

Повторяем теорию

Линейное неравенство – это математическое выражение, содержащее буквенную переменную в первой степени, в котором две части связаны знаками сравнения: $>$, $<$, \geq , \leq .

Общий вид линейных неравенств с одной переменной: строгие $ax+b>0$, $ax+b<0$ и нестрогие $ax+b\geq 0$, $ax+b\leq 0$, где x -переменная, a и b действительные числа ($a \neq 0$).

Решением неравенства с одной переменной называется значение переменной, которое обращает его в верное числовое неравенство.

Решить неравенство – значит найти все его решения или доказать, что решений нет.

Неравенства называют *равносильными*, если множества их решений равны. Неравенства, не имеющие решений, также считают равносильными.

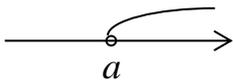
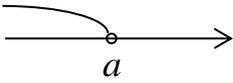
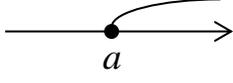
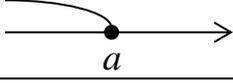
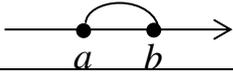
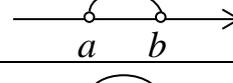
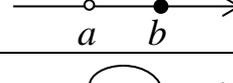
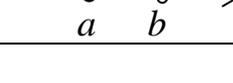
При решении неравенств используются следующие свойства:

1. Если какое-либо слагаемое перенести из одной части неравенства в другую, изменив при этом его знак на противоположный, то получим неравенство, равносильное данному.

2. Если обе части неравенства умножить или разделить на одно и то же положительное число, то получим неравенство, равносильное данному.

3. Если обе части неравенства умножить или разделить на одно и то же отрицательное число, изменив при этом знак неравенства на противоположный, то получим неравенство, равносильное данному.

Результат линейного неравенства можно изображать графически на числовой прямой или записать в виде промежутка.

Неравенство	Изображение	Обозначение
$x > a$		$(a; +\infty)$
$x < a$		$(-\infty; a)$
$x \geq a$		$[a; +\infty)$
$x \leq a$		$(-\infty; a]$
$a \leq x \leq b$		$[a; b]$
$a < x < b$		$(a; b)$
$a < x \leq b$		$(a; b]$
$a \leq x < b$		$[a; b)$

Если требуется найти множество общих решений двух или нескольких неравенств, то говорят, что надо решить *систему неравенств*.

Решением системы неравенств с одной переменной называют значение переменной, которое обращает каждое неравенство системы в верное числовое неравенство.

Решить систему неравенств – это значит найти множество её решений.

Проверяем себя

T22. Закончите предложение:

а) Математическое выражение, содержащее буквенную переменную в первой степени, в котором две части связаны знаками сравнения, называется _____.

Ответ. Линейное неравенство.

б) Неравенства, имеющие одни и те же решения, называются _____.

Ответ. Равносильными.

T23. Верно ли утверждение?

а) Обе части неравенства $-2x \geq 8$ умножили на $-\frac{1}{2}$. Получилось равносильное неравенство $x \geq -4$.

Ответ. Нет.

б) Обе части неравенства $-5x < 15$ разделили на -5 . Получилось равносильное ему неравенство $x > -3$.

Ответ. Да.

Т24. а) Является ли число 5 решением системы $\begin{cases} 2x+1 > 3, \\ 3x < 10 \end{cases}$?

Ответ. Нет.

б) Когда система неравенств с одной переменной не имеет решения?

Ответ. Если одно из неравенств системы не имеет решения.



Рекомендации. При решении заданий с 71 по 80 разделить обучающихся на пары и провести соревнования, какая из пар быстро и правильно сможет решить все задания. Задания с развернутым ответом предложить обучающимся решать индивидуально

Решаем задачи

71. Решите неравенство $3-2x \geq 8x-1$.

Ответ. $(-\infty; 0,4]$.

72. Решите неравенство $3x-2(x-2) > -4$.

Ответ. $(-8; +\infty)$.

73. Решите неравенство $6,4+x > 4x-5,6$.

Ответ. $(-\infty; 4)$.

74. Решите неравенство $-2(x+8) \geq -4x+11$.

Ответ. $[13,5; +\infty)$.

75. Решите неравенство $5(x+2)-x \geq 6(x-2)$.

Ответ. $(-\infty; 11]$.

76. Найдите множество решений системы неравенств $\begin{cases} x+3 \geq -2, \\ x+1,1 \geq 0. \end{cases}$

Ответ. $[-1,1; +\infty)$.

77. Найдите множество решений системы неравенств $\begin{cases} -27+3x > 0, \\ 6-3x < -6. \end{cases}$

Ответ. $(9; +\infty)$.

78. Найдите множество решений системы неравенств $\begin{cases} -48+6x \geq 0, \\ 6-5x > -4. \end{cases}$

Ответ. Решений нет.

79. Найдите множество решений системы неравенств $\begin{cases} -35+5x < 0, \\ 6-3x > -18. \end{cases}$
 Ответ. $(-\infty; 7)$.

80. Найдите множество решений системы неравенств $\begin{cases} -5+5x < 0, \\ 4-3x < 31. \end{cases}$
 Ответ. $(-9; 1)$.

Задачи с развёрнутым ответом

1. Решите неравенство $(\sqrt{3}-1,5)(3-2x) > 0$

Решение. Так как $1,5 = \sqrt{2,25}$ и $\sqrt{3} > \sqrt{2,25}$, то $\sqrt{3}-1,5 > 0$. Следовательно, $3-2x > 0$, $-2x > -3$, $x < 1,5$.

Ответ. $(-\infty; 1,5)$.

2. Решите неравенство $2(4y-1)-5y < 3y+5$.

Решение. Указание. Упростите данное неравенство, применяя свойства неравенств и, приведя его к виду $ay < b$, решите неравенство при $a=0, b < 0$.

Ответ. $(-\infty; +\infty)$.

3. Решите систему неравенств $\begin{cases} \frac{-8-2x}{5+(6-x)^2} \leq 0, \\ 1+5x \geq 6(2x-1). \end{cases}$

Решение. Знаменатель дроби первого неравенство системы $\frac{-8-2x}{5+(6-x)^2} \leq 0$ положителен при любом значении x , поэтому первое неравенство равносильно неравенству $-8-2x \leq 0$, то есть $x \geq -4$. Упростив второе неравенство системы

$1+5x \geq 6(2x-1)$, получим $-7x \geq -7$ и $x \leq 1$. Решением системы $\begin{cases} x \geq -4, \\ x \leq 1. \end{cases}$ является $x \in [-4; 1]$.

Ответ. $[-4; 1]$.

Дополнительные материалы

1. Решите неравенство $-9-6x > 9x+9$.

Ответ. $(-\infty; -1,2)$.

2. Решите неравенство $6-7x \leq 3x-7$.

Ответ. $[1,3; +\infty)$.

3. Решите систему неравенств $\begin{cases} x+2,8 \leq 0, \\ x+0,3 \leq -2,4. \end{cases}$

Ответ. $(-\infty; -2,8]$.

4. Решите систему неравенств $\begin{cases} x-2,6 \leq 0, \\ x-1 \geq 1. \end{cases}$

Ответ. $[2; 2,6]$.

5. Решите систему неравенств $\begin{cases} -12+3x > 0, \\ 9-4x > -3. \end{cases}$

Ответ. Решений нет.

Занятие 9. Квадратные уравнения

Форма проведения занятия: работа в парах.

 *Рекомендации.* В начале урока можно разделить обучающихся на пары. После решения каждого задания школьники осуществляют взаимопроверку. При возникновении вопросов учитель консультирует.

Устная работа

1. Вычислите.

а) $\sqrt{34^2 - 16^2}$; б) $\sqrt{80^2 - 48^2}$; в) $\sqrt{52^2 - 20^2}$.

Ответ. а) 30; б) 64; в) 48.

2. Вычислите значение квадратного корня без использования таблицы квадратов.

а) $\sqrt{14400}$; б) $\sqrt{18496}$; в) $\sqrt{33124}$.

Ответ. а) 120; б) 136; в) 182.

Повторяем теорию

Квадратным уравнением называется уравнение вида $ax^2 + bx + c = 0$, где x – переменная и a, b, c – некоторые числа, причем, $a \neq 0$.

Квадратные уравнения могут быть полными и неполными. Неполные квадратные уравнения бывают трёх видов: $ax^2 + bx = 0$, где $c = 0$;

$ax^2 + c = 0$, где $b = 0$; $ax^2 = 0$, где $b = 0, c = 0$.

Проверяем себя

T25. Закончите предложение:

а) Если дискриминант больше нуля, то уравнение имеет корня.

Ответ. Два.

б) Если дискриминант меньше нуля, то уравнение корней.

Ответ. Не имеет.

в) Если дискриминант равен нулю, то уравнение имеет корень.

Ответ. Один.

T26. Сколько корней имеет квадратное уравнение $2x^2 + 3x - 8 = 0$? Почему?

Ответ. Два, потому что дискриминант больше нуля.

Т27. В уравнении $x^2 + 5x + 6 = 0$ назовите сумму корней и произведение корней.
Ответ. Сумма корней равна -5, произведение корней равно 6.

Решаем задачи

81. а) Решите уравнение $-x^2 + 9x - 18 = 0$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Ответ. 3.

б) Решите уравнение $5 + x^2 - 6x = 0$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Ответ. 1.

в) Решите уравнение $-x^2 + 11x - 30 = 0$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Ответ. 5.

82. а) Решите уравнение $18 + x^2 - 11x = 0$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из корней.

Ответ. 9.

б) Решите уравнение $x^2 - 12x = -20$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из корней.

Ответ. 10.

в) Решите уравнение $12 = -x^2 + 8x$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из корней.

Ответ. 6.

83. а) Решите уравнение $2x^2 - 32 = 0$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из корней.

Ответ. 4.

б) Решите уравнение $0,1x^2 - 12,1 = 0$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из корней.

Ответ. 11.

в) Решите уравнение $x^2 = 9$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите их сумму.

Ответ. 0.

84. а) Решите уравнение $10x^2 - 1440 = 0$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Ответ. -12.

б) Решите уравнение: $90 - 10x^2 = 0$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Ответ. -3.

в) Решите уравнение: $0,01x^2 - 0,25 = 0$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Ответ. -5.

85. а) Решите уравнение: $\frac{1}{2}x^2 = 40x$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Ответ. 0.

б) Решите уравнение: $-9x^2 = -54x$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из корней.

Ответ. 6.

в) Решите уравнение: $4x^2 = 24x$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Ответ. 0.

86. а) Решите уравнение: $0,1x^2 = 0,5x$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из корней.

Ответ. 5.

б) Решите уравнение: $3x^2 = 91x$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Ответ. 0.

в) Решите уравнение: $66x^2 = 396x$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из корней.

Ответ. 6.

87. а) Решите уравнение: $4x^2 + 7,3 = 7,3 + 24x$.

Ответ. 0; 6.

б) Решите уравнение: $-3x^2 + 35 + 11x = 7x^2$.

Ответ. -1,4; 2,5

в) Решите уравнение: $5x^2 + 6x - 8 = -3x^2 + 14x - 2$.

Ответ. -0,5; 1,5.

88. а) Решите уравнение $x^2 + 3x = 4$.

Ответ. -4; 1.

б) Решите уравнение $x^2 = 2x + 8$.

Ответ. -2; 4.

в) Решите уравнение $x^2 + 4 = 5x$.

Ответ. 1; 4.

89. а) Решите уравнение $\frac{5}{4}x^2 + 7x + 9 = 0$.

Ответ. -3,6; -2.

б) Решите уравнение: $\frac{2}{7}x^2 - 3x + 7 = 0$.

Ответ. 3,5; 7

в) Решите уравнение $\frac{2}{5}x^2 + 3x + 5 = 0$.

Ответ. -5; -2,5

90. а) Решите уравнение $(-5x + 3)(-x + 6) = 0$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Ответ. 0,6.

б) Решите уравнение $(-4x - 3)(x - 3) = 0$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Ответ. -0,75.

в) Решите уравнение $(x - 11)(-x + 9) = 0$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Ответ. 9.

Задачи с развёрнутым ответом

1. Решите уравнение $x^2 - 2x + \sqrt{3-x} = \sqrt{3-x} + 8$

Указание. Обратит внимание обучающихся на то, что подкоренное выражение больше либо равно нулю, и это условие повлияет на ответ.

Ответ. -2.

2. Решите уравнение $(x + 2)^4 - 4(x + 2)^2 - 5 = 0$

Указание. Применить метод замены переменных.

Ответ. $-2 - \sqrt{5}; -2 + \sqrt{5}$.

3. Первая бригада рабочих за день изготавливает на 5 стульев больше, чем вторая, и выполняет заказ, состоящий из 180 стульев, на 3 дня раньше, чем вторая бригада, выполняющая такой же заказ. Сколько стульев в день делает первая бригада рабочих?

Решение.

Пусть x стульев делает за день 1 бригада, тогда вторая бригада за день сделает $(x-5)$ стульев. Составим уравнение $\frac{180}{x-5} - \frac{180}{x} = 3$. Решив уравнение, получим два корня: 20 и -15.

Корень -15 не удовлетворяет смыслу задачи (производительность не может быть отрицательной), поэтому ответ 20.

Ответ. 20 стульев.

4. Яхта «Победа» проходит по течению реки до города М 140 км и после стоянки возвращается в пункт отправления А. Найдите скорость течения реки, если скорость яхты «Победа» в неподвижной воде равна 15 км/ч, стоянка длится 11 часов, а в пункт отправления А яхта «Победа» возвращается через 32 часа после отплытия из него.

Решение. Пусть x (км/ч) скорость течения реки, тогда скорость по течению $(15+x)$ (км/ч), а скорость против течения $(15-x)$ (км/ч), составим уравнение $\frac{140}{15+x} + \frac{140}{15-x} + 11 = 32$ и решим задачу.

Получим два корня: 5 и -5.

-5 – посторонний корень, т.к. не удовлетворяет смыслу задачи.

Ответ. 5 км/ч.

Дополнительные материалы

1. Решите уравнение $x^2 - 3x + 2 = 0$.

Ответ. 1; 2.

2. Решите уравнение $x^2 - 2015x + 2014 = 0$.

Ответ. 1; 2014.

3. Решите уравнение $76x^2 + 69x - 7 = 0$.

Ответ. $-1; \frac{7}{76}$.

4. Решите уравнение $\frac{2x^2 + 7x + 3}{x^2 - 9} = 1$. Указание. Обратите внимание обучающихся на то, что знаменатель не должен равняться нулю, и это условие повлияет на ответ.

Ответ. -4.

5. Решите уравнение $\frac{1}{(x-2)^2} - \frac{1}{x-2} - 6 = 0$. Указание. Применить метод замены переменных.

Ответ. $\frac{3}{2}; \frac{7}{3}$.

Занятие 10. Элементы теории вероятностей

Форма проведения занятия: фронтальная работа с элементами «Мозгового штурма».

Устная работа

1. Округлите число 34,6531 до

а) целых; б) десятых; в) сотых.

Ответ. а) 35; б) 34,7; в) 34,65.

2. Замените число $\frac{1}{8}$ десятичной дробью с точностью до

а) тысячных; б) сотых; в) десятых.

Ответ. а) 0,125; б) 0,13; в) 0,1.

Повторяем теорию

События бывают: случайными, достоверными, невозможными.

Событие, которое в одних и тех же условиях может произойти, а может и не произойти, называют *случайным*. Например, подбрасываем монету, появление орла - случайное событие.

Вероятностью события A называется отношение числа благоприятных для него исходов испытания к числу всех равновозможных исходов

$$P(A) = \frac{n}{N},$$

где n - число исходов, благоприятствующих осуществлению события, N – число всех возможных исходов.

Вероятность случайного события A всегда $0 < P(A) < 1$.

События, которые в данных условиях никогда не происходят, называются *невозможными*. Например, при бросании игрального кубика появилось 7 очков.

Вероятность невозможного события равна 0.

События, которые при данных условиях обязательно происходят, называют *достоверными*. Например, при бросании игрального кубика появилось число, меньшее 7. Вероятность достоверного события равна 1.

Сумма вероятностей всех исходов случайного опыта всегда равна 1.

Проверяем себя

T28. Что такое вероятность?

а) Количество возможных исходов, делённое на общее количество событий.

б) Шанс наступления события.

в) Среднее значение.

Ответ. а).

T29. Какие значения может принимать вероятность события?

Ответ. От 0 до 1.

T30. Охарактеризуйте события, о которых идет речь в приведенном задании как достоверные, невозможные или случайные.

Петя задумал натуральное число. Событие состоит в следующем:

а) задумано четное число;

б) задумано нечетное число;

в) задумано число, не являющееся ни четным, ни нечетным;

г) задумано число, являющееся четным или нечетным.

Ответ. а) случайное, б) случайное, в) невозможное, так как любое натуральное число либо четное, либо нечетное, г) достоверное.



Рекомендации. Перед выполнением заданий 91 – 100 учитель задает наводящие вопросы по поводу содержания текста задачи, чтобы подвести каждого обучающегося к осмысленному пониманию текста и вопроса задачи. Затем школьники в парах обсуждают и оформляют свое решение. В конце занятия провести взаимопроверку ответов между парами.

Решаем задачи

91. В коробке у Маши 20 одинаковых на вид карандашей: 3 красных, 3 жёлтых и 14 зелёных. Маша наугад достаёт из коробки карандаш. Найдите вероятность того, что Маша достанет жёлтый карандаш.

Ответ. 0,15.

92. У Олега 15 кубиков: 12 с красными полосками, остальные с синими. Олег для башни выбирает случайным образом один кубик. Найдите вероятность того, что это будет кубик с синими полосками.

Ответ: 0,2.

93. На зачёте по истории 40 вопросов, Миша не выучил 10 из них. Найдите вероятность того, что ему попадётся вопрос, ответ на который он знает.

Ответ. 0,75.

94. В школьных соревнованиях по легкой атлетике участвуют 5 обучающихся из 9 А, 2 обучающихся из 9 Б и 3 обучающихся из 9 В. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что:

а) первым будет стартовать ученик из 9 А;

б) первым будет стартовать ученик из 9 А или из 9 В;

в) первым будет стартовать ученик не из 9 В.

Ответ. а) 0,5, б) 0,8, в) 0,7.

95. Научная конференция проводится в 3 дня. Всего запланировано 40 докладов: в первый день – 12 докладов, остальные распределены поровну между вторым и третьим днями. На конференции планируется доклад профессора Н. Порядок докладов определяется случайным образом. Какова вероятность того, что доклад профессора Н. окажется запланированным на последний день конференции.

Ответ. 0,35.

96. Вероятность того, что новый маркер рисует плохо (или не рисует), равна 0,16. Покупатель в магазине выбирает один такой маркер. Найдите вероятность того, что этот маркер рисует хорошо.

Ответ. 0,84.

97. В магазине «Я сам» продаётся 180 шаров: 43 красных, 54 зелёных, 29 фиолетовых, остальные полосатые и белые, их поровну. Найдите вероятность того, что случайно выбранный в этом магазине шар будет:

а) красным или фиолетовым;

б) полосатым или белым;

в) белым или зеленым.

Ответ. а) 0,4, б) 0,3, в) 0,45.

98. В случайном эксперименте симметричную монету бросают четыре раза. Найдите вероятность того, что орел выпадет ровно 2 раза.

Ответ. 0,375.

99. Игральную кость бросают дважды. Найдите вероятность того, что сумма двух выпавших чисел равна 4 или 7.

Ответ. 0,25.

100. Юный спортсмен 4 раза прыгает в длину. Вероятность преодолеть 4 м при одном прыжке равна 0,9. Найдите вероятность того, что спортсмен в первый раз прыгнул на расстояние 4,5 м, а следующие три попытки были на 3 м, 3,5 м и 3,9 м соответственно.

Ответ. 0,0009.

Дополнительные материалы

1. На викторине по литературе участников рассаживают по трём кабинетам. В первых двух (А и Б) по 112 человек, оставшихся проводят в кабинет В. При подсчёте выяснилось, что всего было 350 участников. Найдите вероятность того, что случайно выбранный участник викторины работал в кабинете В.

Ответ. 0,36.

2. За круглый стол на 26 стульев в случайном порядке рассаживаются 24 мальчика и 2 девочки. Найдите вероятность того, что девочки не окажутся на соседних местах.

Ответ. 0,92.

3. Оля выбирает случайное трёхзначное число. Найдите вероятность того, что оно делится на 34.

Ответ. 0,03.

4. Перед началом первого тура чемпионата по шашкам участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. Всего в чемпионате участвует 61 спортсмен, среди которых 19 спортсменов из России, в том числе Е. Найдите вероятность того, что в первом туре Е. будет играть с каким-либо спортсменом из России.

Ответ. 0,3.

5. Правильный игральный кубик бросают дважды. Известно, что сумма выпавших очков больше 8. Найдите вероятность события «при втором броске выпало 6 очков».

Ответ. 0,4.

Занятие 11. Вычисление по формулам

Форма проведения занятия: соревнования по парам.

Устная работа

1. Вычислите удобным способом.

а) $0,5 \cdot 2,8 \cdot 0,2$; б) $4 \cdot 11,2 \cdot 0,25$; в) $0,56 \cdot 0,125 \cdot 8$; г) $2 \cdot 8 \cdot 0,125 \cdot 0,5$.

Ответ. а) 0,28; б) 11,2; в) 0,56; г) 1.

2. Выполните деление.

а) $25,123 : 0,1$; б) $75,1 : 0,01$; в) $7836,1 : 0,001$; г) $12 : 0,0001$.

Ответ. а) 251,23; б) 7510; в) 7836100; г) 120000.

Повторяем теорию

Чтобы найти неизвестное слагаемое, надо из суммы вычесть известное слагаемое.

Чтобы найти неизвестное уменьшаемое, надо к разности прибавить вычитаемое.

Чтобы найти неизвестное вычитаемое, надо из уменьшаемого вычесть разность.

Чтобы найти неизвестный множитель, надо произведение разделить на известный множитель.

Чтобы найти неизвестное делимое, надо частное умножить на делитель.

Чтобы найти неизвестный делитель, надо делимое разделить на частное.

На ноль делить нельзя!

Алгоритм решения задания с формулами.

1. Внимательно прочитайте задание.

2. Найдите в нем формулу для вычисления.

3. Определите, какую величину необходимо найти.

4. Сопоставьте остальные величины с данными числовыми значениями.

5. Вычислите искомую величину.

6. Проверьте, в каких единицах измерения нужно дать ответ в задании (если необходимо, то переведите единицы измерения в нужные).

$1 \text{ км} = 1000 \text{ м}$, $1 \text{ м} = 10 \text{ дм}$, $1 \text{ дм} = 10 \text{ см}$, $1 \text{ см} = 10 \text{ мм}$,

$1 \text{ сутки} = 24 \text{ час}$, $1 \text{ час} = 60 \text{ минут}$, $1 \text{ мин} = 60 \text{ сек}$

Проверяем себя

T1. Закончите предложение. Чтобы найти неизвестное слагаемое, надо ...

Ответ. Из суммы вычесть известное слагаемое.

T2. Какое правило используется при переносе слагаемых в уравнении?

Ответ. Если в уравнении перенести слагаемое из одной части в другую,

изменив его знак, то получится уравнение, равносильное данному.

Т3. Переведите 2 км 304 м в метры.

Ответ. 2304 м

 *Рекомендации.* Перед выполнением заданий 101 – 110 разделить обучающихся на пары и провести соревнования: кто быстрее правильно решит задание.

Решаем задачи

101. а) В фирме «Родник» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле $C = 6000 + 4100n$, где n —число колец, установленных в колодце. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 7 колец. Ответ дайте в рублях.

Ответ. 34700.

б) В фирме «Эх, прокачу!» стоимость поездки на такси (в рублях) длительностью более 5 минут рассчитывается по формуле $C = 150 + 11(t - 5)$, где t —длительность поездки (в минутах). Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость 8-минутной поездки. Ответ дайте в рублях.

Ответ. 183.

102. а) Длину окружности l можно вычислить по формуле $l = 2\pi R$, где R – радиус окружности (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите радиус окружности, если ее длина равна 78 м (Считать $\pi = 3$).

Ответ. 13.

б) Площадь ромба S (в m^2) можно вычислить по формуле $S = \frac{1}{2}d_1d_2$ где d_1, d_2 - диагонали ромба (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите диагональ d_1 , если диагональ d_2 равна 30 м, а площадь ромба $120 m^2$.

Ответ. 8.

103. а) Объем пирамиды (в m^3) вычисляют по формуле $V = \frac{1}{3}Sh$, где S - площадь основания пирамиды (в m^2), h – её высота (в м). Объем пирамиды равен 40, площадь основания 15. Чему равна высота пирамиды?

Ответ. 8.

б) Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой $t_F = 1,8t_C + 32$, где t_C – температура в градусах Цельсия, t_F – температура в градусах Фаренгейта. Какая температура по шкале Цельсия соответствует 6° по шкале Фаренгейта? Ответ округлите до десятых.

Ответ. -14,4.

104. а) Из закона всемирного тяготения $F = G \frac{mM}{r^2}$ выразите массу m и найдите ее величину (в килограммах), если $F = 13,4 \text{ Н}$, $r = 5 \text{ м}$, $M = 5 \cdot 10^9 \text{ кг}$ и

гравитационная постоянная $G = 6,7 \cdot 10^{-11} \frac{\text{м}^3}{\text{кг} \cdot \text{с}^2}$.

Ответ. 1000.

б) Закон Джоуля–Ленца можно записать в виде $Q = I^2 R t$, где Q — количество теплоты (в джоулях), I — сила тока (в амперах), R — сопротивление цепи (в омах), а t — время (в секундах). Пользуясь этой формулой, найдите время t (в секундах), если $Q = 2187 \text{ Дж}$, $I = 9 \text{ А}$, $R = 3 \text{ Ом}$.

Ответ. 9.

105. Площадь четырехугольника можно вычислить по формуле $S = \frac{d_1 d_2 \sin \alpha}{2}$, где d_1, d_2 - длины диагоналей четырехугольника, α — угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали d_1 , если $d_2 = 7$, $\sin \alpha = \frac{2}{7}$, $S = 4$.

Ответ. 4.

106. Площадь трапеции S (в м^2) можно вычислить по формуле $S = \frac{a+b}{2} \cdot h$, где a, b - основания трапеции (в метрах), h - высота (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите высоту h , если основания трапеции равны 5 м и 7 м, а ее площадь 24 м^2 .

Ответ. 4.

107. Площадь любого выпуклого четырехугольника можно вычислить по

формуле $S = \frac{d_1 d_2 \sin \alpha}{2}$, где d_1, d_2 - длины его диагоналей, а α угол между ними. Вычислите $\sin \alpha$, если $S = 21$, $d_1 = 7$, $d_2 = 15$.

Ответ. 0,4.

108. а) Закон Джоуля–Ленца можно записать в виде $Q = I^2 R t$, где Q — количество теплоты (в джоулях), I — сила тока (в амперах), R — сопротивление цепи (в омах), а t — время (в секундах). Пользуясь этой формулой, найдите силу тока (в амперах), если $Q = 2187$ Дж, $t = 9$ с, $R = 3$ Ом.

Ответ. 9.

б) Кинетическая энергия тела массой m кг, движущегося со скоростью v м/с,

вычисляется по формуле $E = \frac{mv^2}{2}$ и измеряется в джоулях. Известно, что автомобиль массой 2800 кг обладает кинетической энергией 315 тысяч джоулей. Найдите скорость этого автомобиля в метрах в секунду.

Ответ. 15.

109. а) Длину биссектрисы треугольника, проведенной к стороне a , можно

вычислить по формуле $l_a = \frac{2bc \cdot \cos \frac{\alpha}{2}}{b+c}$. Вычислите $\cos \frac{\alpha}{2}$, если $l_a = 1,2; b = 1; c = 3$

Ответ. 0,8.

б) Период колебания математического маятника T (в секундах) приближенно можно вычислить по формуле $T = 2\sqrt{l}$, где l — длина нити (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите длину нити маятника (в метрах), период колебаний которого составляет 3 секунды.

Ответ. 2,25.

110. а) Радиус описанной около треугольника окружности можно найти по

формуле $R = \frac{a}{2\sin \alpha}$, где a — сторона треугольника, α — противолежащий этой стороне угол, а R — радиус описанной около этого треугольника окружности. Пользуясь этой формулой, найдите $\sin \alpha$, если $a = 0,6$, а $R = 0,75$.

Ответ. 0,4.

б) Полную механическую энергию тела (в джоулях) можно вычислить по

формуле $E = \frac{mv^2}{2} + mgh$, где m — масса тела (в килограммах), v — его скорость (в м/с), h — высота положения центра масс тела над произвольно выбранным нулевым уровнем (в метрах), а g — ускорение свободного падения (в м/с²). Пользуясь этой формулой, найдите h (в метрах), если $E = 250$ Дж, $v = 5$ м/с, $m = 4$ кг, $g = 10$ м/с²

Ответ. 5.

Задачи с развернутым ответом

1. Высота над землей подброшенного вверх мяча меняется по закону $h(t) = 1,6 + 8t - 5t^2$, где h - высота в метрах, t - время в секундах, прошедшее с момента броска. Сколько секунд мяч будет находиться на высоте не менее трех метров?

Решение.

Так как мяч должен находиться на высоте не менее 3-х метров, то задача сводится к решению неравенства: $h(t) \geq 3$. $1,6 + 8t - 5t^2 \geq 3$, $-5t^2 + 8t + 1,6 \geq 3$, $5t^2 - 8t + 1,4 \leq 0$, $5t^2 - 8t + 1,4 = 0$, $t_1 = 0,2$, $t_2 = 1,4$.

Решая методом интервалов данное неравенство, получаем, что $t \in [0,2; 1,4]$. Мяч будет находиться на высоте не менее 3-х метров $1,4 - 0,2 = 1,2$ с.

Ответ. 1,2 с.

2. Зависимость объема спроса q (единиц в месяц) на продукцию предприятия монополиста от цены p (тыс. руб.) задается формулой $q = 80 - 5p$. Выручка предприятия за месяц r (тыс. руб.) вычисляется по формуле $r(p) = p \cdot q$. Определите наибольшую цену p , при которой месячная выручка составит 300 тыс. руб. Ответ приведите в тыс. руб.

Решение.

Задача сводится к решению уравнения $r(p) = 300$, $r(p) = q \cdot p = (80 - 5p)p = 80p - 5p^2$, $r(p) = 300$, $80p - 5p^2 = 300$, $p^2 - 16p + 60 = 0$.

Решая уравнение, находим корни $p_1 = 6$, $p_2 = 10$. Так как необходимо найти наибольшую цену, то ответ будет 10 тыс.руб.

Ответ. 10 тысяч рублей.

3. Для получения на экране увеличенного изображения лампочки в лаборатории используется собирающая линза с главным фокусным расстоянием $f = 30$ см. Расстояние d_1 от линзы до лампочки может изменяться в пределах от 30 до 50 см, а расстояние d_2 от линзы до экрана - в пределах от 150 до 180 см. Изображение

на экране будет четким, если выполнено соотношение $\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} = \frac{1}{f}$. Укажите, на каком наименьшем расстоянии от линзы можно поместить лампочку, чтобы её изображение на экране было чётким. Ответ выразите в сантиметрах.

Решение.

Так как $f = 30$, то мы получим: $\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} = \frac{1}{30}$, $\frac{1}{d_1} = \frac{1}{30} - \frac{1}{d_2}$

Наименьшему возможному значению d_1 соответствовать наибольшее значение левой части полученного равенства, и, соответственно, наибольшее

возможное значение правой части равенства. Разность $\frac{1}{30} - \frac{1}{d_2}$ в правой части равенства достигнет наибольшего значения при наименьшем значении

вычитаемого $\frac{1}{d_2}$, которое достигается при наибольшем возможном значении

знаменателя d_2 . Поэтому $d_2 = 180$, откуда $\frac{1}{d_1} = \frac{1}{30} - \frac{1}{180}$, а $d_1 = 36$ см.

По условию задачи лампочка должна находиться на расстоянии от 30 до 50 см от линзы. Найденное значение удовлетворяет условию.

Ответ. 36 см.

Дополнительные материалы

1. Из формулы пути $S = \frac{v^2}{2a}$, справедливой для равноускоренного движения без начальной скорости, выразите скорость v .

Ответ. $v = \sqrt{2aS}$.

2. Объем пирамиды вычисляют по формуле $V = \frac{1}{3}Sh$, где S – площадь основания пирамиды, h — ее высота. Объем пирамиды равен 40, площадь основания 15. Чему равна высота пирамиды?

Ответ. 8.

3. Закон Джоуля–Ленца можно записать в виде $Q = I^2Rt$, где Q - количество теплоты (в джоулях), I - сила тока (в амперах), R - сопротивление цепи (в омах), а t - время (в секундах). Пользуясь этой формулой, найдите силу тока I (в амперах), если $Q = 2187$ Дж, $t = 9$ с, $R = 3$ Ом.

Ответ. 9.

4. Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой $t_F = 1,8 \cdot t_C + 32$, где t_C - температура в

градусах Цельсия, t_F - температура в градусах Фаренгейта. Какая температура по шкале Фаренгейта соответствует -25° по шкале Цельсия?

Ответ. -13.

5. Полную механическую энергию тела (в джоулях) можно вычислить по формуле: $E = \frac{mv^2}{2} + mgh$, где m — масса тела (в килограммах), v — его скорость (в м/с), h — высота положения центра масс тела над произвольно выбранным нулевым уровнем (в метрах), а g — ускорение свободного падения (в м/с²). Пользуясь этой формулой, найдите m (в кг), если: $E = 250 \text{ Дж}$, $v = 5 \text{ м/с}$, $h = 5 \text{ м}$, $g = 10 \text{ м/с}^2$.

Ответ. 4.

Занятие 12. Линейная функция. Функция обратная пропорциональность

Форма проведения занятия: командные соревнования.

Устная работа

1. Вычислите

а) $0,0004 \cdot 0,4 \cdot 40000$; б) $0,0005 \cdot 0,5 \cdot 50000$; в) $\frac{1}{10000} \cdot 0,1 \cdot 100000$.

Ответ. а) 6,4; б) 12,5; в) 1.

2. Выясните, какому из данных промежутков принадлежит число $\frac{3}{7}$?

1) $[0,2;0,3]$; 2) $[0,3;0,4]$; 3) $[0,4;0,5]$; 4) $[0,5;0,6]$.

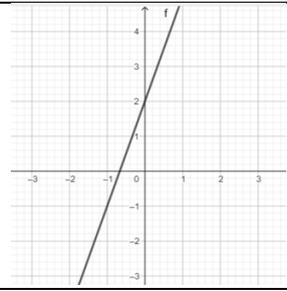
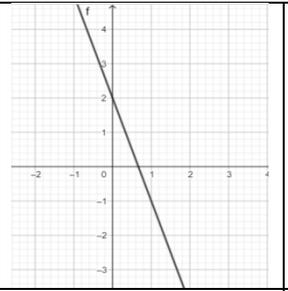
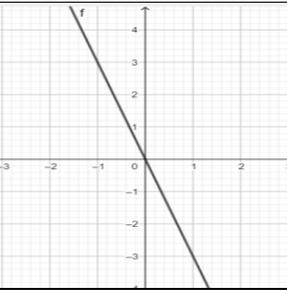
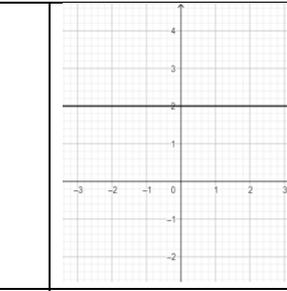
Ответ. 3.

Повторяем теорию

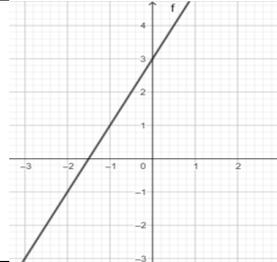
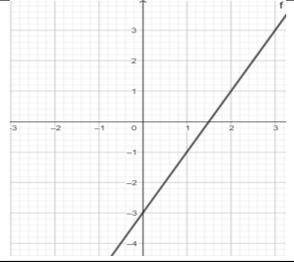
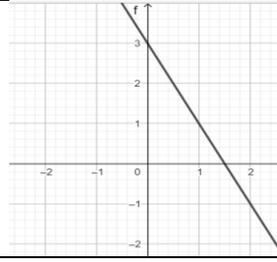
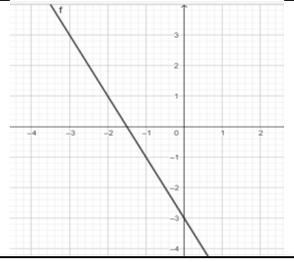
Линейной функцией называется функция, которую можно задать формулой вида $y = kx + b$, где x - независимая переменная, k и b - некоторые числа.

Графиком линейной функции является прямая.

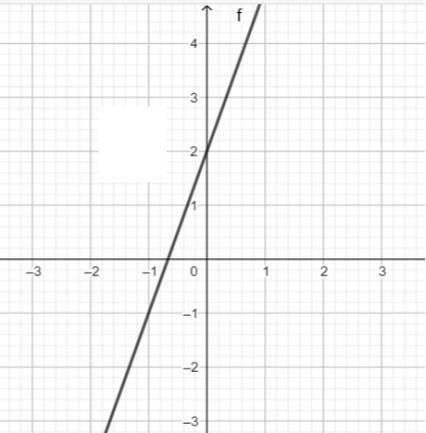
Для построения линейной функции достаточно взять координаты двух точек, отметить эти точки на координатной плоскости и провести через них прямую.

			
$k > 0$	$k < 0$	$b = 0$	$k = 0$
$y = kx + b$	$y = kx + b$	$y = kx$ прямая пропорциональность	$y = b$ прямая, параллельная оси Ox

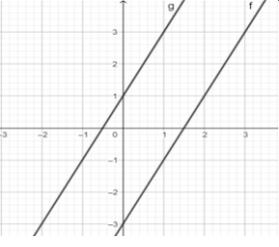
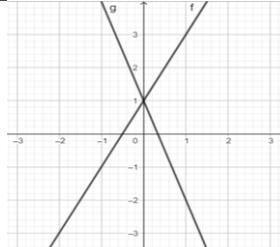
	если $b > 0$, то график пересекает ось Oy выше оси Ox
	если $b < 0$, то график пересекает ось Oy ниже оси Ox

если $k > 0$, то функция возрастает	$k > 0$ $b > 0$		$k > 0$ $b < 0$	
если $k < 0$, то функция убывает	$k < 0$ $b > 0$		$k < 0$ $b < 0$	

Свойства линейной функции.

 $y = kx + b$	1. $D(f) = \mathbb{R}$
	2. $E(f) = \mathbb{R}$
	3. Если $b=0$, то функция нечетная
	4. Точки пересечения с осями координат: $\left(-\frac{b}{k}; 0\right)$; ; $(0; b)$
	5. Возрастает, если $k > 0$ убывает, если $k < 0$
	6. Не ограничена ни сверху, ни снизу
	7. Нет ни наибольшего, ни наименьшего значений
	8. Функция непрерывна на всей области определения

Взаимное расположение графиков линейных функций.

Если $k_1 = k_2$, то графики функций $y = k_1x + b_1$ и $y = k_2x + b_2$ являются параллельными прямыми.	Если $k_1 \neq k_2$, графики функций $y = k_1x + b_1$ и $y = k_2x + b_2$ пересекаются в одной точке.
	

Проверяем себя

Т34. Функции заданы формулами. Какая из функций является прямой пропорциональностью?

1.	$y = \frac{x}{5}$	2.	$y = 5 - x$	3.	$y = \frac{7}{x}$	4.	$y = x + 7$
----	-------------------	----	-------------	----	-------------------	----	-------------

Ответ. 1

Т35. Какая из формул задаёт линейную функцию?

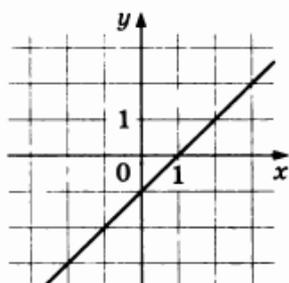
1.	$y = \frac{2}{x} + 11$	2.	$y = \frac{2}{5x - 11}$	3.	$y = \frac{2x + 11}{3}$	4.	$y = x^2 + 7$
----	------------------------	----	-------------------------	----	-------------------------	----	---------------

Ответ. 3

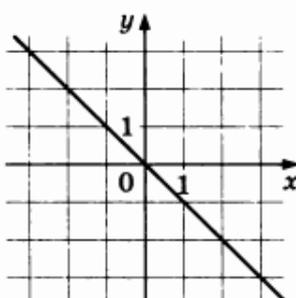
Т36. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

Графики:

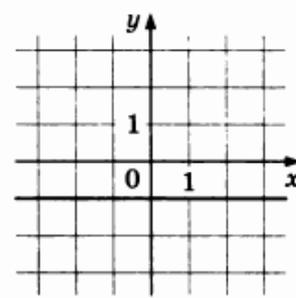
А)



Б)



В)



Формулы:

1) $y = -x$

2) $y = -1$

3) $y = x - 1$

Ответ. 312

 Рекомендации. Перед выполнением заданий 121 – 130 разделить обучающихся на 2-3 команды и устроить соревнование. Какая команда быстрее справится с заданием. Задачи с развернутым ответом предложить обучающимся выполнить у доски с объяснением всех шагов решения.

Решаем задачи

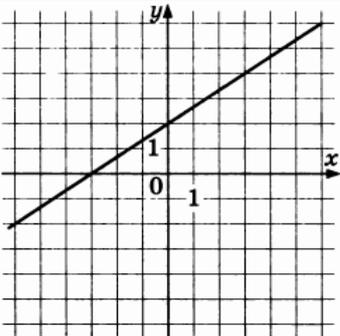
121. Найдите ординату точки пересечения графиков функций $y = \frac{1}{2}x - \frac{25}{8}$ и $y = 8x - 5$.

Ответ. -3

122. Дана функция $y = 34x + 15$. Найдите $y(-5)$.

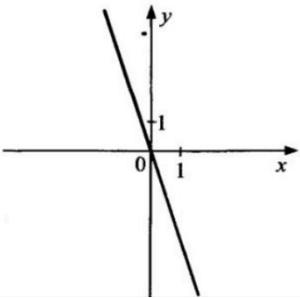
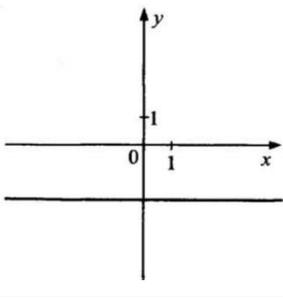
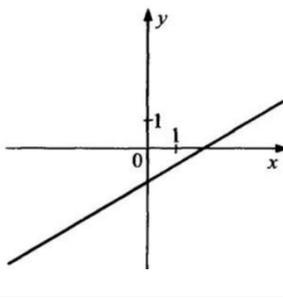
Ответ. -155

123. На рисунке изображён график линейной функции. Подберите формулу, которая задаёт эту линейную функцию. В ответ запишите номер верного ответа.

	1) $y = \frac{2}{3}x - 5$
	2) $y = -x + 2$
	3) $y = \frac{2}{3}x + 2$
	4) $y = \frac{3}{2}x + 2$

Ответ. 3

124. На рисунке изображены графики функций вида $y = kx + b$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов k и b . В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Графики:			
А) 	Б) 	В) 	
Коэффициенты:			
1) $k < 0; b = 0$	2) $k < 0; b > 0$	3) $k = 0; b < 0$	4) $k > 0; b < 0$

А	Б	В

Ответ. 134.

125. Установите соответствие между формулами функций и их графиками. В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

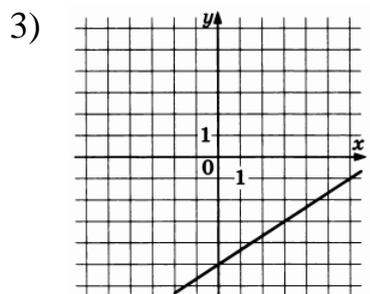
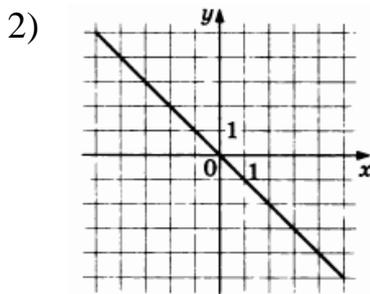
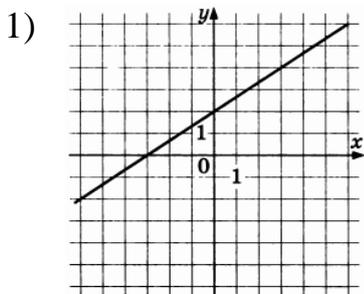
Формулы:

А) $y = \frac{2}{3}x - 5$

Б) $y = -x$

В) $y = \frac{2}{3}x + 2$

Графики:



А	Б	В

Ответ. 321.

Повторяем теорию

Обратной пропорциональностью называется функция, заданная формулой

$y = \frac{k}{x}$, где $k \neq 0$, x – независимая переменная. Число k называется коэффициентом обратной пропорциональности.

Графиком функции $y = \frac{k}{x}$ является гипербола.

Если $k > 0$, то ветви гиперболы расположены в I и III координатных четвертях	Если $k < 0$, то ветви гиперболы расположены во II и IV координатных четвертях

Свойства функции обратная пропорциональность

1. $D(f) = (-\infty; 0) \cup (0; \infty)$.
2. $E(f) = (-\infty; 0) \cup (0; \infty)$.
3. Функция нечетная.
4. График не пересекает ось абсцисс.
5. Возрастает, если $k < 0$; убывает, если $k > 0$.
6. Не ограничена ни сверху, ни снизу.
7. Нет ни наибольшего, ни наименьшего значений.

Проверяем себя

Т34.1 Какой формулой задаётся функция обратная пропорциональность?

Ответ. $y = \frac{k}{x}$.

Т35.1 Заполните пропуски:

а) Графиком функции обратная пропорциональность является _____

Ответ. Гипербола

б) Если функция задана формулой $y = \frac{k}{x}$, причем $k > 0$, то ветви гиперболы лежат в _____ и _____ координатных четвертях.

Ответ. I и III.

в) Если функция задана формулой $y = \frac{k}{x}$, причем $k < 0$, то ветви гиперболы лежат в _____ и _____ координатных четвертях.

Ответ. II и IV.

Т36.1 Верно ли утверждение:

а) Если функция задана формулой $y = -\frac{5}{x}$, то графиком функции является парабола.

Ответ. Нет.

б) Графиком функции обратная пропорциональность является гипербола.

Ответ. Да

в) График функции $y = \frac{1,8}{x}$ расположен во II и IV четвертях.

Ответ. Нет.

Решаем задачи

126. Функция задана формулой $y = \frac{18}{x}$.

а) найдите значение функции, если значение аргумента равно -9.

Ответ. - 2.

б) найдите значение аргумента, если значение функции равно 54.

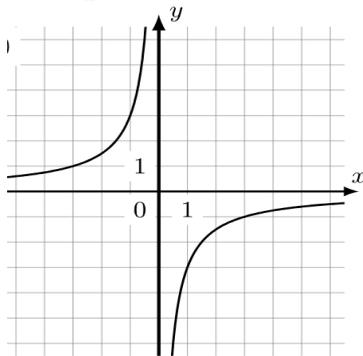
Ответ. $\frac{1}{3}$.

в) какие из точек F, H, D, B принадлежат графику данной функции, если

$$F(4;4,5), H(-4,5;4), D\left(\frac{1}{2};36\right), B\left(-1\frac{1}{2};12\right).$$

Ответ. F, D.

127. Для функции $y = \frac{k}{x}$, изображенной на графике, определите значение k .



Ответ. - 3.

128. Найдите область определения функции

а) $y = \frac{(x^2 + 2,25) \cdot (x+1)}{-x-1}$

Ответ. $(-\infty; -1) \cup (-1; \infty)$

б) $y = \frac{(x^2 - 5x + 6) \cdot (x^2 - 5x + 4)}{x^2 - 4x + 3}$

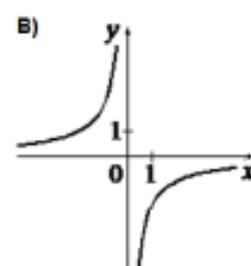
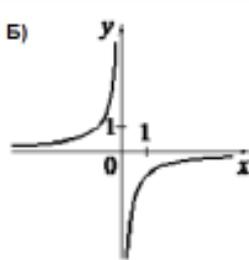
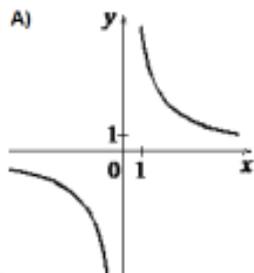
Ответ. $(-\infty; 1) \cup (1; 3) \cup (3; \infty)$

129. Найдите нули функции $y = \frac{(x^2 - 5x + 6) \cdot (x^2 - 5x + 4)}{x^2 - 4x + 3}$.

Ответ. 2; 4.

130. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ



Формулы

1) $y = -\frac{2}{x}$

2) $y = \frac{6}{x}$

3) $y = -\frac{1}{x}$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В

Ответ. 231.

Задачи с развернутым ответом

$$y = \begin{cases} 2x+1, & \text{если } x < 0 \\ -1,5x+1, & \text{если } 0 \leq x < 2 \\ x-4, & \text{если } x \geq 2 \end{cases}$$

1. Постройте график функции $y = \begin{cases} 2x+1, & \text{если } x < 0 \\ -1,5x+1, & \text{если } 0 \leq x < 2 \\ x-4, & \text{если } x \geq 2 \end{cases}$, и определите, при каких значениях c прямая $y = c$ имеет с графиком ровно две общие точки.

Решение.

Построим графики функций в одной системе координат:

$y = 2x+1$, если $x < 0$, графиком функции является прямая

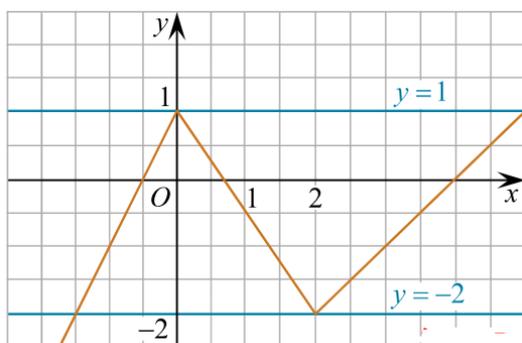
x	-1	0
y	-1	1

$y = -1,5x+1$, если $0 \leq x < 2$, графиком функции является прямая

x	0	2
y	1	-2

$y = x-4$, если $x \geq 2$, графиком функции является прямая

x	2	3
y	-2	-1



На рисунке видно, что график имеет ровно две общих точки с горизонтальными прямыми $y = -2, y = 1$.

Ответ. -2; 1.

$$y = \begin{cases} x-3, \text{ если } x < 3 \\ -1,5x+4,5, \text{ если } 3 \leq x < 4 \\ 1,5x-7,5, \text{ если } x \geq 4 \end{cases}$$

2. Постройте график функции и определите, при каких значениях c прямая $y = c$ имеет с графиком ровно две общие точки.

Решение.

Построим графики функций в одной системе координат:

$y = x - 3, \text{ если } x < 3$, графиком функции является прямая

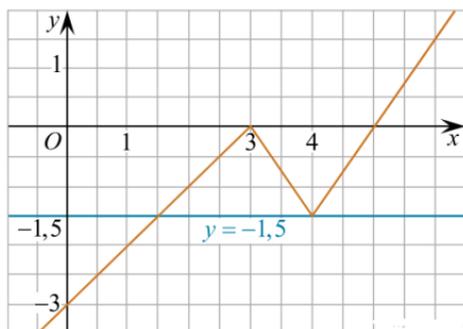
x	0	3
y	-3	0

$y = -1,5x + 4,5, \text{ если } 3 \leq x < 4$, графиком функции является прямая

x	3	4
y	0	-1,5

$y = 1,5x - 7,5, \text{ если } x \geq 4$, графиком функции является прямая

x	4	5
y	-1,5	0



На рисунке видно, что график имеет ровно две общих точки с горизонтальными прямыми $y = -1,5, y = 0$.

Ответ. $-1,5; 0$.

3. Постройте график функции $y = \frac{(x-9)(x^2-9)}{x^2-6x-27}$ и определите, при каких значениях k график не будет иметь общих точек с прямой $y = kx$.

Решение.

Преобразуем функцию: $y = \frac{(x-9)(x^2-9)}{x^2-6x-27}; y = x-3$ при $x \neq -3$ и $x \neq 9$.

Графиком является прямая $y = x-3$ без двух точек $(-3;-6)$ и $(9;6)$. Прямая $y = kx$ не будет иметь с построенной прямой общих точек, если она будет ей параллельна, т.е. $k=1$, и если она будет проходить через выколотые точки.

Значит, $k = 2$ и $k = \frac{2}{3}$.

Ответ. $k = 1, k = 2, k = \frac{2}{3}$.

4. Постройте график функции $y = \frac{7x-6}{7x^2-6x}$ и определите при каких значениях k прямая $y = kx$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Ответ. $\frac{49}{36}$.

5. Постройте график функции $y = \frac{2,5|x|-1}{|x|-2,5x^2}$. Определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Ответ. $-6,25; 0; 6,25$.

6. Постройте график функции $y = -2 - \frac{x+4}{x^2+4x}$. Определите, при каких значениях m прямая $y = m$ не имеет с графиком общих точек.

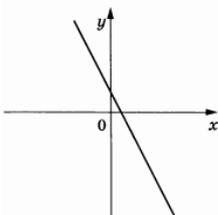
Ответ. $-2; -\frac{7}{4}$.

Дополнительные материалы

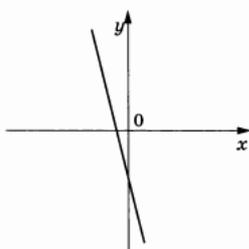
1. На рисунке изображены графики вида $y = kx + b$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов k и b .

Графики:

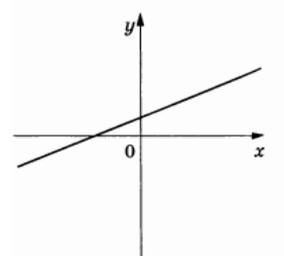
А)



Б)



В)



Коэффициенты:

1) $k > 0, b > 0$

2) $k < 0, b > 0$

3) $k < 0, b < 0$

Ответ. 231.

2. Определите, сколько из предложенных функций имеет в качестве графика прямую, параллельную графику функции $y = 8x$.

$y = 3 + \frac{8}{x}$, $y = 8x + 15$, $y = 5 + 8x$, $y = -8x + 1\frac{1}{3}$, $y = 8$

1) два	2) три	3) четыре	4) среди ответов нет верного
--------	--------	-----------	------------------------------

Ответ. 1.

3. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ФУНКЦИИ		
А) $y = \frac{1}{3}x + 2$	Б) $y = -4x^2 + 20x - 22$	В) $y = \frac{1}{x}$
ГРАФИКИ		
1)	2)	3)

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер

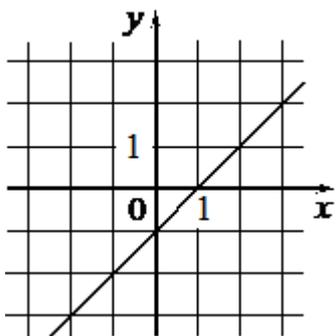
А	Б	В

Ответ. 213

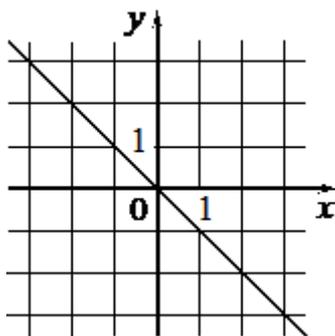
4. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

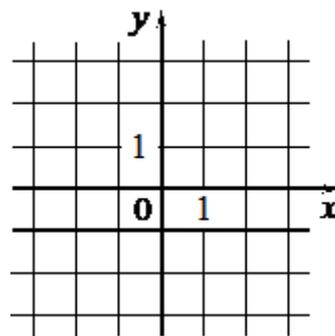
A)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ

1) $y = -x$

2) $y = -1$

3) $y = x - 1$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

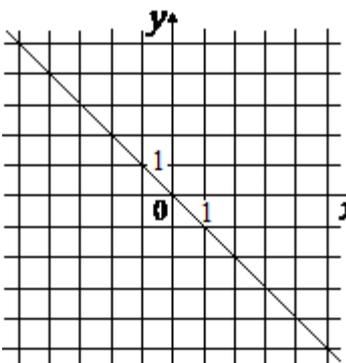
А	Б	В

Ответ. 312.

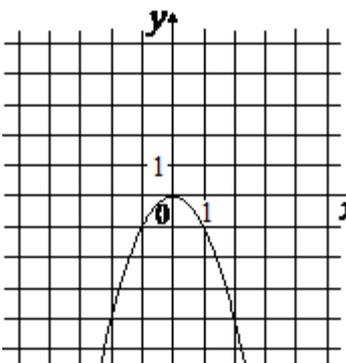
5. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

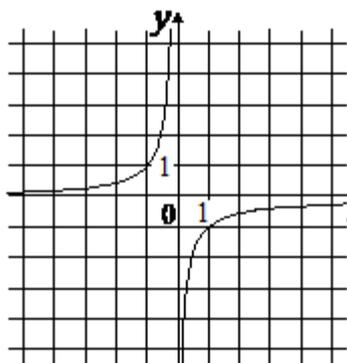
A)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ

1) $y = -x^2$

2) $y = -x$

3) $y = -\frac{1}{x}$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В

Ответ. 213.

Занятие 13. Квадратичная функция

Форма проведения занятия: игра «Крестики. Нолики».

Устная работа

1. Найдите корни квадратного уравнения подбором.

а) $x^2 - 3x + 2 = 0$; в) $x^2 - 4x + 3 = 0$; д) $x^2 - 12x + 11 = 0$;

б) $x^2 + 3x + 2 = 0$; г) $x^2 + 4x + 3 = 0$; е) $x^2 + 12x + 11 = 0$.

Ответ.

а) 1; 2	б) -1; -2	в) 1; 3	г) -1; -3	д) 1; 11	е) -1; -11
---------	-----------	---------	-----------	----------	------------

2. Вычислите.

а) $0,005 \cdot 0,1$; б) $400 \cdot 0,01$; в) $612,78 \cdot 0,001$; г) $90807 \cdot 0,001$.

Ответ. а) 0,0005; б) 4; в) 0,61278; г) 90,807

Повторяем теорию

Функция вида $y = ax^2 + bx + c$, где a, b, c – произвольные числа, причём $a \neq 0$ называется *квадратичной функцией*.

Парабола – график квадратичной функции.

Осью параболы $y = ax^2 + bx + c$ является прямая $x = \frac{-b}{2a}$.

$(x_0; y_0)$ – вершина параболы, координаты которой можно найти по формулам:

$$x_0 = \frac{-b}{2a}; y_0 = y(x_0)$$

Ветви параболы направлены вверх, если $a > 0$, и вниз, если $a < 0$.

 Рекомендации. Перед выполнением следующих заданий предлагается разделить обучающихся на 2 команды: «Крестики» и «Нолики». Игровое поле содержит 9 секторов. На каждый вопрос в заданиях Т37 – Т39 идёт к доске отвечать 1 игрок каждой команды по очереди. За правильный ответ команда получает право поставить свой знак на сектор. Победитель определяется по большему количеству знаков на игровом поле. Причем, если команде удастся поставить свой знак 3 раза подряд по вертикали, горизонтали или диагонали, ей добавляется очко. Задания 121-130 обучающиеся выполняют в тетрадях, соревнуясь в парах.

Проверяем себя

Т37. Среди заданных функций назовите квадратичные:

1) $y = x^2 - 6$; 2) $y = 5^x + 3$; 3) $y = -4,5x$; 4) $y = 5x^4 - 7x + 1$; 5) $y = \frac{-4}{x}$; 6) $y = \sqrt{x}$.

Ответ. 1.

Т38. а) Можно ли, не выполняя построения графика квадратичной функции, определить промежутки монотонности (т.е. когда функция возрастает, а когда убывает)?

Ответ. Можно, если ветви направлены вверх, то на $(-\infty; x_0)$ убывает, а на $(x_0; +\infty)$ возрастает; если ветви направлены вниз, то на $(-\infty; x_0)$ возрастает, а на $(x_0; +\infty)$ убывает;

б) Можно ли, не выполняя построения графика квадратичной функции, найти её наибольшее или наименьшее значения на заданном промежутке?

Ответ. Можно, если ветви направлены вверх, то ордината вершины параболы – наименьшее значение, наибольшего значения нет; если ветви направлены вниз, то ордината вершины – наибольшее значение, а наименьшего значения нет.

Т39. Ответьте на вопросы, не выполняя построения графика функции $y = -4x^2 - 8x + 2$.

- как называется функция;
- назовите коэффициенты a , b , c ;
- как направлены ветви параболы;
- какая прямая служит осью параболы;
- каковы координаты вершины параболы;
- найдите наибольшее значение функции;
- назовите координаты точки пересечения ветви параболы с осью ОУ.

Ответ. а) квадратичная; б) $a = -4$; $b = -8$; $c = 2$ в) вниз; г) $x = -1$;
д) $(-1; 6)$; е) б; ж) $(0; 2)$.

Решаем задачи

121. Из списка функций выберите квадратичные функции. В ответе запишите их номера (возможно несколько верных ответов).

1) $y = a(x - x_1)(x - x_2)$, $a \neq 0$;

2) $y = a(x - n)^2 + m, a \neq 0$, n, m – числа;

3) $y = ax^3 + bx + c, a \neq 0$;

4) $y = ax^2 + bx + c, a \neq 0$;

5) $y = \frac{a}{x^2}$.

Ответ. 1, 2, 4.

122. Найдите нули функции $y = 5x^2 - 4x$.

Ответ. 0; 0,8.

123. Найдите абсциссы точек пересечения параболы $y = 3x^2 - 7x + 4$ с осью ОХ.

Ответ. $1; \frac{4}{3}$.

124. Найдите значение квадратичной функции $y = 7x^2 + 3x - 9$ при $x = 2$.

Ответ. 25.

125. Укажите график функции, который проходит через точку А (1; 2).

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

Ответ. 3.

126. Установите соответствие между графиком квадратичной функции и алгоритмом его построения:

1) $y = (x - 5)^2 + 6$	А) смещение параболы $y = x^2$ на 5 единичных отрезков вправо и на 6 единичных отрезков вниз
2) $y = (x + 5)^2 + 6$	Б) смещение параболы $y = x^2$ на 5 единичных отрезков вправо и на 6 единичных отрезков вверх
3) $y = (x + 5)^2 - 6$	В) смещение параболы $y = x^2$ на 5 единичных отрезков влево и на 6 единичных отрезков вниз
4) $y = (x - 5)^2 - 6$	Г) смещение параболы $y = x^2$ на 5 единичных отрезков влево и на 6 единичных отрезков вверх

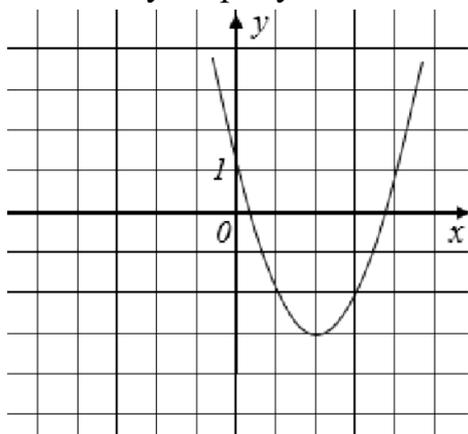
Ответ.

А	Б	В	Г
4	1	3	2

127. Запишите область значений функции $y = \frac{1}{8}x^2 + \frac{3}{8}$.

Ответ. $\left[\frac{3}{8}; +\infty\right)$.

128. Найдите значения коэффициентов a и b по графику функции $y = ax^2 + bx + c$ изображенному на рисунке:



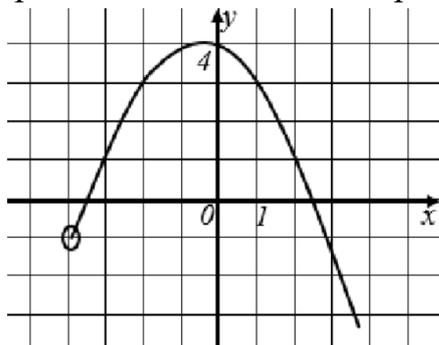
Ответ. 1; -4.

129. При каких значениях x значения функции $y = 8x^2 + 48x$ отрицательны? Запишите номер верного ответа.

1) $(-\infty; -6) \cup (0; +\infty)$; 2) $(-6; 0)$; 3) $(-\infty; -8)$; 4) $(-8; +\infty)$.

Ответ. 2.

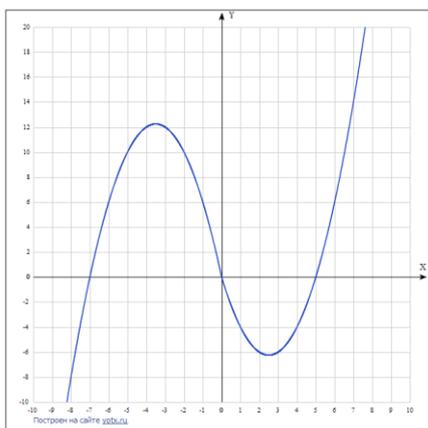
130. При каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком одну общую точку?



Ответ. $(-\infty; -1] \cup \{4\}$.

Задачи с развёрнутым ответом

1. Постройте график функции $y = x|x| + |x| - 6x$. Определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно две общие точки.



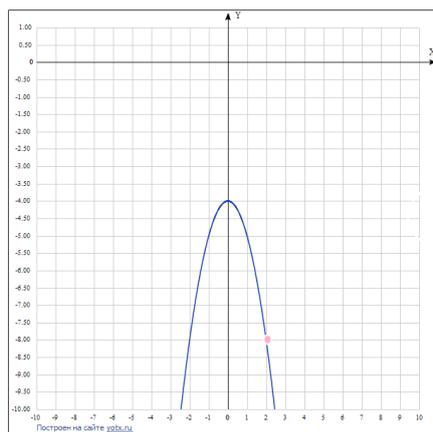
Ответ. $m = -6,25; m = 12,25$

2. Постройте график функции $y = \frac{(x^2 + 4)(x - 2)}{2 - x}$. Определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Решение.

Преобразуем выражение: $\frac{(x^2 + 4)(x - 2)}{2 - x} = -x^2 - 4, x \neq 2$.

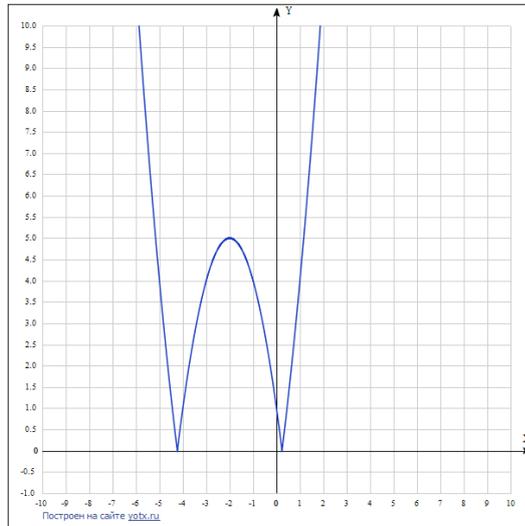
График исходной функции сводится к графику параболы $y = -x^2 - 4$ с выколотой точкой $(2; -8)$. Построим график функции. График функции $y = -x^2 - 4$ получается из графика функции $y = x^2$ отражением относительно оси ОХ и последующим сдвигом на 4 единичных отрезка вниз.



Прямая $y = kx$ имеет с графиком ровно одну общую точку, если она проходит через точку $(2; -8)$, или если уравнение $-x^2 - 4 = kx$ имеет один корень. Дискриминант уравнения $x^2 + kx + 4 = 0$ равен $k^2 - 16$ и он должен быть равен нулю. Получаем, что $k = -4; k = 4$.

Ответ. $k = -4; k = 4$.

3. Постройте график функции $y = |x^2 + 4x - 1|$. Какое наибольшее число общих точек может иметь график данной функции с прямой, параллельной оси абсцисс?



Ответ. 4.

Дополнительные материалы

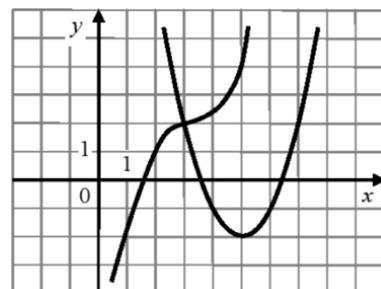
1. Какие из приведенных ниже выражений можно привести к виду $ax^2 + bx + c$, $a \neq 0$?

1) $x^2 + 12x - 5 + 4x$; 2) $2x^2(x - 5)$; 3) $x(3 - x) + 4$; 4) $x^3 + x^2 - 12x - 5 - x^3$;

5) $\frac{x^2 - 4}{x + 2} - 7x$; 6) $\frac{x^3 - 8}{x - 2} + 2x - 2$.

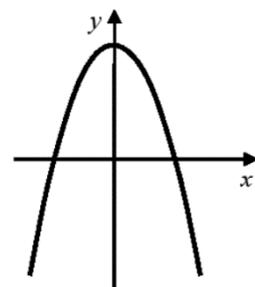
Ответ. 1346.

2. На координатной плоскости изображены графики двух функций, которые пересекаются ровно в одной точке. Найдите ординату точки пересечения графиков.



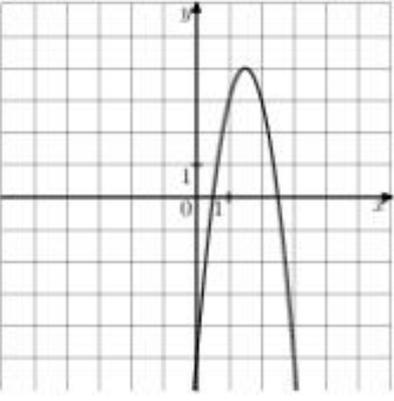
Ответ. 2.

3. На рисунке изображен график функции $y = ax^2 + c$. Определите знаки коэффициентов a и c .



Ответ. $a < 0$, $c > 0$.

4. График какой из приведенных ниже функций изображен на рисунке?

	1)	$y = 4x^2 - 12x + 5$
	2)	$y = -4x^2 - 12x - 5$
	3)	$y = 4x^2 + 12x + 5$
	4)	$y = -4x^2 + 12x - 5$

Ответ. 4.

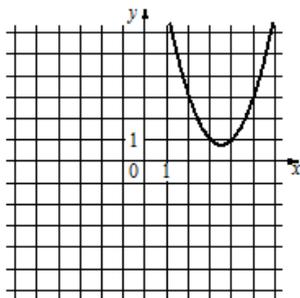
5. Для каждой формулы укажите номер соответствующего графика:

A) $y = x^2 - 7x + 13$

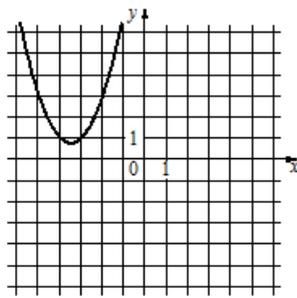
Б) $y = -x^2 + 7x - 13$

В) $y = x^2 + 7x + 13$

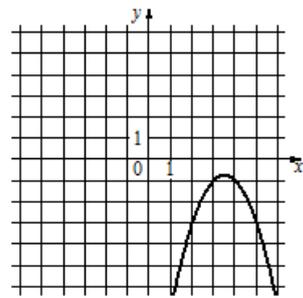
1)



2)



3)



Ответ.

А	Б	В
1	3	2

Занятие 14. Квадратные неравенства

Форма проведения занятия: практикум.

 Рекомендации. Устная работа проводится со всеми обучающимися. На рубрику «Повторяем теорию» можно выделить от 5 до 10 минут. Фронтальная работа при «Проверяем себя». Решение заданий 141 – 150 организовать следующим образом: нечётные номера выполняют обучающиеся у доски, чётные номера – самостоятельно. Задачи с развёрнутым ответом предложить наиболее подготовленным обучающимся.

Устная работа

1. Вычислите.

а) $\left(\frac{19}{8} + \frac{11}{12}\right) : \frac{5}{48}$; б) $\left(2\frac{3}{4} + 2\frac{1}{5}\right) \cdot 16$; в) $\frac{1}{\frac{1}{30} + \frac{1}{42}}$.

Ответ. а) 31,6; б) 79,2; в) 17,5

2. Соотнесите между собой неравенства и их решения.

А) $x^2 \leq 4$;	1) $(-\infty; -2); (2; +\infty)$;
Б) $x^2 > 4$;	2) $(-\infty; -2]; [2; +\infty)$;
В) $-x^2 \leq 4$.	3) $(-\infty; +\infty)$;
	4) $[-2; 2]$.

Ответ.

А	Б	В
4	1	3

Повторяем теорию

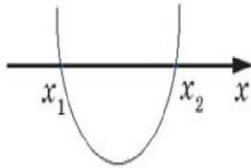
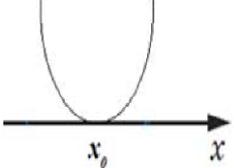
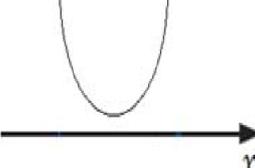
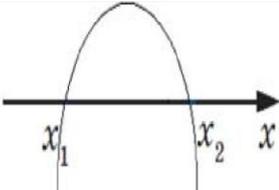
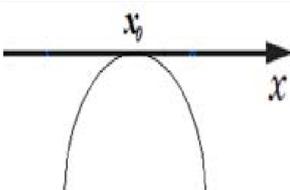
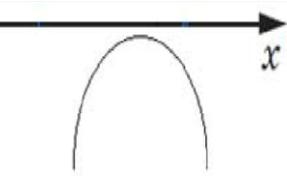
Квадратное неравенство выглядит так: $ax^2 + bx + c < 0$, $ax^2 + bx + c > 0$, $ax^2 + bx + c \leq 0$, $ax^2 + bx + c \geq 0$, где x – переменная, a, b, c – числа, при этом $a \neq 0$

Квадратное неравенство можно решить двумя способами: графическим методом или методом интервалов.

Решение неравенства графическим методом. При решении квадратного неравенства необходимо найти корни соответствующего квадратного уравнения $ax^2 + bx + c = 0$. С помощью дискриминанта данного уравнения $D = b^2 - 4ac$ можно найти его корни.

В зависимости от полученных корней и знака коэффициента a , возможно

одно из шести расположений графика функции $y = ax^2 + bx + c$.

	$D > 0$	$D = 0$	$D < 0$
$a > 0$			
$a < 0$			

Если требуется найти числовой промежуток, на котором квадратный трехчлен $ax^2 + bx + c$ больше нуля, то этот числовой промежуток находится там, где парабола лежит выше оси ОХ.

Если нужно найти числовой промежуток, на котором квадратный трехчлен $ax^2 + bx + c$ меньше нуля — это числовой промежуток, где парабола лежит ниже оси ОХ.

Если квадратное неравенство нестрогое, то корни входят в числовой промежуток. А если строгое — не входят.

Решение неравенства методом интервалов.

Алгоритм решения квадратных неравенств методом интервалов:

1. Разложить квадратный трехчлен на множители, воспользовавшись формулой $ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2)$.

2. Отметить на числовой прямой корни трехчлена, учитывая строгость знаков неравенства.

3. Определить, какие знаки имеют значения трехчлена на каждом промежутке и расставить соответственно «+» или «-».

4. Выбрать необходимые интервалы и записать ответ.

Проверяем себя

Т40. Верно ли утверждение:

а) Если квадратный трехчлен не имеет корней, то соответствующее неравенство не имеет решений.

Ответ. Нет.

б) Неравенство второй степени с одной переменной может иметь решение, состоящее из единственного числа.

Ответ. Да

в) Решением неравенства второй степени с одной переменной может быть множество всех чисел.

Ответ. Да.

Т41. Верно ли утверждение:

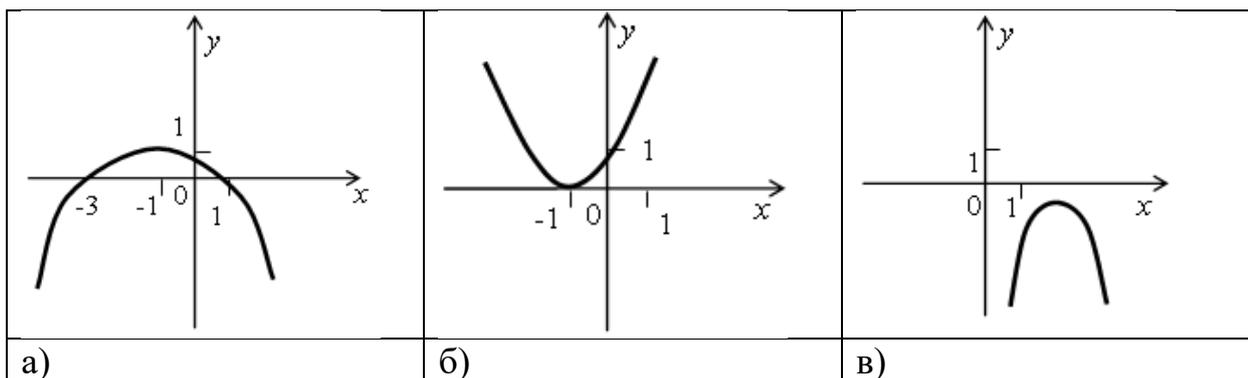
а) Если $a < 0$, x_1 и x_2 – корни квадратного трехчлена $ax^2 + bx + c$, то решением неравенства $ax^2 + bx + c > 0$ будет промежуток $(-\infty; x_1) \cup (x_2; +\infty)$.

Ответ. Нет.

б) Если $a > 0$ и x_0 – единственный корень квадратного трехчлена $ax^2 + bx + c$, то решением неравенства $ax^2 + bx + c > 0$ будет промежуток $(-\infty; x_0) \cup (x_0; +\infty)$

Ответ. Да.

Т42. На рисунке изображен график квадратичной функции. Решите неравенство $ax^2 + bx + c \leq 0$



Ответ. а) $(-\infty; -3] \cup [1; +\infty)$; б) $\{-1\}$ в) $(-\infty; +\infty)$.

Решаем задачи

141. Укажите решение неравенства $3x - 2x^2 < 0$.

1) $(0; 1,5)$ 2) $(1,5; +\infty)$ 3) $(-\infty; 0)$ 4) $(-\infty; 0) \cup (1,5; +\infty)$

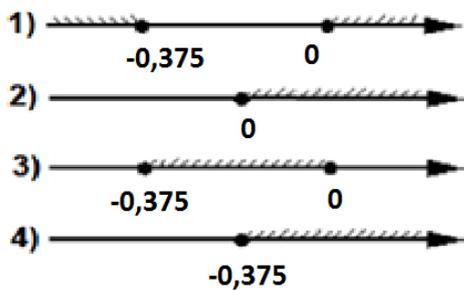
Ответ. 4.

142. Укажите решение неравенства $3x \geq -50x^2$

1) $[0; +\infty)$ 2) $(-\infty; -0,06] \cup [0; +\infty)$ 3) $[0; 0,06]$ 4) $(-\infty; -0,6] \cup [0; +\infty)$

Ответ. 2.

143. Укажите решение неравенства $-3x \geq 8x^2$



Ответ. 3.

144. Укажите решение неравенства $(6-x)(x+42) > 0$

1) $(-42; 6)$ 2) $(-\infty; -42) \cup (6; +\infty)$ 3) $[-42; 6]$ 4) $(-\infty; -42] \cup [6; +\infty)$

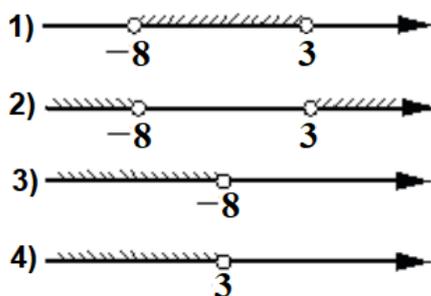
Ответ. 1

145. Укажите решение неравенства $(10x-4,5)(7x-56) \geq 0$

1) $[0,45; 8]$ 2) $[-8; +\infty)$ 3) $(-\infty; 0,45;] \cup [8; +\infty)$ 4) $[-8; 0,45]$

Ответ. 3.

146. Укажите решение неравенства $(x+8)(x-3) < 0$



Ответ. 1.

147. Укажите решение неравенства $x^2 - 324 < 0$

1) $(-\infty; +\infty)$ 2) нет решений 3) $(-18; 18)$ 4) $(-\infty; -18) \cup (18; +\infty)$

Ответ. 3.

148. Укажите решение неравенства $36x^2 - 144 \geq 0$

1) $(-\infty; +\infty)$ 2) $(-2; 2)$ 3) $(-\infty; -2) \cup (2; +\infty)$ 4) $(-\infty; -2] \cup [2; +\infty)$

Ответ. 4.

149. Укажите решение неравенства $x^2 - 34x + 289 \leq 0$

- 1) $(-\infty; +\infty)$ 2) $(-17; 17)$ 3) $\{17\}$ 4) нет решений

Ответ. 3.

150. Укажите неравенство, которое не имеет решений

1) $2x^2 + x + 67 \geq 0$ 2) $2x^2 + x + 67 \leq 0$

3) $2x^2 + x - 67 \geq 0$ 4) $2x^2 + x - 67 \leq 0$

Ответ. 2.

Задачи с развёрнутым ответом

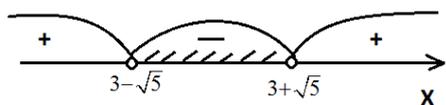
1. Решите неравенство $\frac{-10}{(x-3)^2 - 5} \geq 0$

Решение.

Заметим, что частное двух алгебраических выражений положительно, если числитель и знаменатель имеют одинаковые знаки. То есть либо оба положительны, либо оба отрицательны. Так как числитель $-10 < 0$, следовательно, знаменатель $(x-3)^2 - 5 < 0$.

Решим неравенство методом интервалов, для этого найдём корни уравнения: $(x-3)^2 - 5 = 0$

$$x_1 = 3 - \sqrt{5}, \quad x_2 = 3 + \sqrt{5}.$$



Ответ. $(3 - \sqrt{5}; 3 + \sqrt{5})$.

2. Решите неравенство $-\frac{17}{x^2 - 2x - 24} \leq 0$

Ответ. $(-\infty; -4) \cup (6; +\infty)$

3. Решите неравенство $(x-5)^2 < \sqrt{7}(x-5)$

Решение.

$$(x-5)^2 < \sqrt{7}(x-5)$$

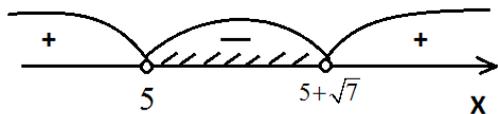
$$(x-5)^2 - \sqrt{7}(x-5) < 0$$

$$(x-5)(x-5-\sqrt{7}) < 0$$

Решим неравенство методом интервалов, для этого найдём корни уравнения:

$$(x-5)(x-5-\sqrt{7})=0$$

$$x_1=5, x_2=5+\sqrt{7}$$



Ответ. $(5; 5+\sqrt{7})$.

4. Решите неравенство $81-18x+x^2 < \sqrt{2}(x-9)$

Ответ. $(9; 9+\sqrt{2})$

Дополнительные материалы

1. Найдите область определения функции:

а) $y = \sqrt{(10-x)(x+21)}$; б) $y = \sqrt{x^2 - 18x + 72}$; в) $y = \frac{9}{\sqrt{6x - 3x^2}}$.

Ответ. а) $[-21; 10]$; б) $(-\infty; 6] \cup [12; +\infty)$; в) $(0; 2)$.

2. Решите неравенство $(4x+1)(x-2) > -5$.

Ответ. $(-\infty; 0,75) \cup (1; +\infty)$.

3. Решите неравенство $(x-6)^2 \geq (6x-1)^2$.

Ответ. $[-1; 1]$.

4. Решите неравенство $x^2(-x^2-16) \leq 100(-x^2-16)$.

Ответ. $(-\infty; -10] \cup [10; +\infty)$.

5. Решите неравенство $\frac{x^2}{4} < \frac{4x-5}{3}$.

Ответ. $(2; 3\frac{1}{3})$.

Занятие 15. Арифметическая прогрессия

Форма проведения занятия: викторина.

Устная работа

1. Вычислите.

а) $14 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^2 + 13 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)$; б) $(6,1 \cdot 10^{-3})(6 \cdot 10^{-4})$; в) $\frac{21}{0,6 \cdot 2,8}$.

Ответ. а) 10; б) 0,00000366; в) 12,5.

2. Выясните, между какими соседними целыми числами расположено число $5\sqrt{27}$.

Ответ. 25 и 26.

Повторяем теорию

Арифметическая прогрессия – числовая последовательность, каждый член которой, начиная со второго, равен предыдущему члену, сложенному с одним и тем же числом.

$$a_{n+1} = a_n + d, \text{ где } d \text{ – разность арифметической прогрессии. } d = a_{n+1} - a_n.$$

Каждый член арифметической прогрессии, начиная со второго, равен среднему арифметическому двух соседних с ним членов

$$a_n = \frac{a_{n+1} + a_{n-1}}{2}.$$

Формула n -го члена арифметической прогрессии: $a_n = a_1 + d(n-1)$.

Сумма первых n членов арифметической прогрессии: $S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n$

$$S_n = \frac{2a_1 + d(n-1)}{2} \cdot n.$$

Проверяем себя

Т43. Числовая последовательность, каждый член которой, начиная со второго, равен предыдущему члену, сложенному с одним и тем же числом, называется _____ прогрессией.

Ответ. Арифметической.

Т44. Выберите верную формулу n -го члена арифметической прогрессии:

а) $a_n = a_2 + d(n-1)$ б) $a_n = a_1 + (n-1)$ в) $a_n = a_1 + d(n-1)$

Ответ. в).

T45. Выберите последовательность, которая не является арифметической прогрессией.

а) 8; 12; 16...

б) – 6; 10; - 26...

в) 1,2; - 0,5; - 2,2...

Ответ. б).

 Рекомендации. Для выполнения заданий 141 – 150 разделить обучающихся на 2 команды и провести викторину. Учитель делает 10 жетонов с номерами заданий, складывает в коробку. Капитан каждой команды, наугад, по очереди вынимает жетон. На выполнение 5 заданий командам даётся время – 10-15 минут. Затем по очереди обучающиеся объясняют решение каждого задания у доски. За верное решение команда получает 1 балл. Если у одной команды нет правильного ответа, то другая команда может выполнить это задание и получить балл. Выигрывает команда, набравшая больше баллов.

Решаем задачи

141. На новогоднем концерте артисты выступают группами разного состава. Первая группа состоит из трех артистов, а каждая следующая - на два артиста больше предыдущей. Всего выступает десять групп. Сколько артистов выступит в последней группе?

Ответ. 21.

142. Стартовый пульс спортсмена, бегущего марафон, составляет 60 ударов в минуту. Во время марафона его пульс возрастает равномерно каждые полчаса на 10 ударов в минуту. Каким станет пульс спортсмена спустя 4 часа после старта?

Ответ. 140.

143. Автомобиль движется по трассе с равномерным ускорением. Через 5 секунд после начала движения автомобиль двигался со скоростью 35 км/ч, а через 8 секунд после начала движения его скорость составила 47 км/ч. Определите скорость автомобиля через 13 секунд после начала движения.

Ответ. 67.

144. На соревнованиях по биатлону трассу поделили на 14 участков. На первом участке дистанция составляет 29 метров, а на каждом последующем она увеличивается на 4 метра. Какой суммарный путь предстоит пройти спортсмену по всей дистанции?

Ответ. 770.

145. Группа туристов идёт в поход. Они проходят пешком в первый день 8 километров, а каждый последующий день проходят на 10 километров больше, чем накануне. Сколько километров туристы пройдут за первые шесть дней похода?

Ответ. 198.

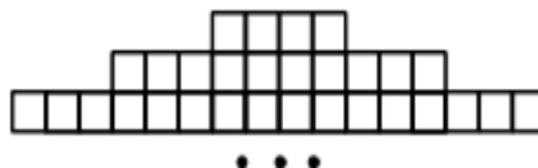
146. В книжном магазине продаются наборы книг. Самый маленький набор включает 4 книги. Каждый следующий набор содержит на 2 книги больше, чем предыдущий. Сколько книг будет в самом большом наборе, если магазин предлагает 10 разных комплектов?

Ответ. 22.

147. На футбольном стадионе первом ряду 35 мест, а в каждом следующем на 2 места больше, чем в предыдущем. Сколько мест в седьмом ряду?

Ответ. 47.

148. Фигура составляется из квадратов (показано на рисунке). В каждой следующей строке на 6 квадратов больше, чем в предыдущей. Сколько квадратов в 55-й строке?



Ответ. 328.

149. Водитель автомобиля начал торможение. За секунду после начала торможения автомобиль проехал 24 м, а за каждую следующую секунду он проезжал на 8 м меньше, чем за предыдущую. Сколько метров автомобиль прошел до полной остановки?

Ответ. 48.

150. Антон решил заняться спортом и начал с ежедневных пробежек. В первый день он пробежал 2 километра, а каждый следующий день увеличивал пробег на 0,5 километра. В какой день Антон впервые преодолет 10-километровую дистанцию?

Ответ. 17.

Дополнительные материалы

1. Мини-завод сушит грибы. Известно, что масса грибов на 12-й день составляла 21,3 кг, а на 17-й день – 13,9 кг. Определите, на сколько килограммов грибы становились легче за один день?

Ответ. 1,48.

2. Для подготовки к ОГЭ Максиму надо выполнить 434 задания. Ежедневно Максим выполняет на одно и то же количество заданий больше по сравнению с предыдущим днём. Известно, что в первый день Максим выполнил 5 заданий. Определите, сколько заданий решил Максим в последний день, если со всеми заданиями он справился за две недели?

Ответ. 57.

3. Какое наибольшее число последовательных натуральных чисел, начиная с единицы, нужно сложить, чтобы получившаяся сумма была меньше 528?

Ответ. 31.

4. Улитка ползёт от одной берёзы к другой. Каждый день она проползает на одно и то же расстояние больше, чем в предыдущий день. Известно, что в первый день улитка проползла 3 м. Сколько метров проползла улитка в третий день, если весь путь она преодолела за 4 дня, а расстояние между берёзами 48 м?

Ответ. 15.

5. Поезд начал движение от станции. За первую секунду состав сдвинулся на 0,2 м, а за каждую следующую секунду он проходил на 0,4 м больше, чем за предыдущую. Сколько метров состав прошёл за первые 10 секунд движения?

Ответ. 20.

Занятие 16. Геометрическая прогрессия

Форма проведения занятия: занятие- консультация.

Устная работа

1. Вычислите.

а) $\frac{2^{-9} \cdot 2^{-3}}{2^{-7}}$; б) $\frac{3^{-8}}{3^{-2} \cdot 3^{-9}}$; в) $2\sqrt{53} \cdot 2\sqrt{2} \cdot \sqrt{106}$; г) $\sqrt{0,48} \cdot \frac{1}{\sqrt{12}}$.

Ответ. а) $\frac{1}{32}$ или 0,03125; б) 27; в) 424; г) 0,2.

2. Выясните, какое из этих чисел является рациональным: $\sqrt{16}$; $\sqrt{0,4}$; $\sqrt{14\frac{2}{3}}$.

Ответ. $\sqrt{16}$.

Повторяем теорию

Геометрической прогрессией называется последовательность отличных от нуля чисел, каждый член которой, начиная со второго, равен предыдущему члену, умноженному на одно и то же число. Это число называют знаменателем геометрической прогрессии, оно отлично от нуля.

$b_n = b_1 q^{n-1}$ формула n -го члена геометрической прогрессии.

Свойство геометрической прогрессии: квадрат любого члена геометрической прогрессии, начиная со второго, равен произведению предыдущего и последующего её членов $(b_n)^2 = b_{n-1} \cdot b_{n+1}$.

Признак геометрической прогрессии: если в последовательности чисел, отличных от нуля, квадрат каждого члена, начиная со второго, равен произведению предыдущего и последующего членов, то эта последовательность является геометрической.

Формулы суммы n первых членов геометрической прогрессии:

$$S_n = \frac{b_n q - b_1}{q - 1} \quad \text{или} \quad S_n = \frac{b_1 (q^n - 1)}{q - 1}.$$

Проверяем себя

Т46. Что общего и какие отличия есть у арифметической и геометрической прогрессии?

Ответ. Общее – последовательность чисел. Можно уточнить, что каждый последующий член определённым образом зависит от предыдущего. Отличие – в арифметической прогрессии при нахождении каждого последующего члена прибавляют одно и то же число, а в геометрической – умножают на одно и то же

число.

T47. Можно ли последовательность чисел: 1; 3; 9; 27; 81;... назвать геометрической прогрессией? Если да, то какой у неё знаменатель.

Ответ. Да, 3.

T48. Какой ряд чисел является геометрической прогрессией:

а) -6; -4; -2; 0; 2;...

б) -6; 12; -24; 48; -96;...

в) -96; -24; -6; 12; 48;...

Ответ. б)

 Рекомендации. Перед выполнением заданий 151 – 160 учитель даёт пояснения. Задания выполняются каждым обучающимся самостоятельно. Учитель, при возникновении вопросов и затруднений, подходит к ученику и консультирует его. При необходимости учитель также может назначить несколько консультантов – помощников.

Решаем задачи

151. Знаменатель геометрической прогрессии равен -2, а её первый член 4. Найдите пятый член прогрессии.

Ответ. 64.

152. Первый член геометрической прогрессии равен 0,3, а знаменатель прогрессии равен 0,1. Найдите четвёртый член прогрессии.

Ответ. 0,0003.

153. Выписаны первые три члена геометрической прогрессии:

1,1; -2,2; 4,4;... Найдите её шестой член.

Ответ. - 35,2.

154. Прогрессия задана последовательностью: 625; 125; 25;... Найдите её пятый член.

Ответ. 1

155. Четвёртый член геометрической прогрессии равен 0,0048, а её знаменатель равен 0,2. Найдите первый член прогрессии.

Ответ. 0,6.

156. У Ангелины есть теннисный мячик. Она со всей силы бросила его об асфальт. После первого отскока мячик подлетел на высоту 450 см, а после каждого следующего отскока от асфальта подлетал на высоту в три раза меньше предыдущей. После какого по счёту отскока высота, на которую подлетит мячик, станет меньше 20 см?

Ответ. 4.

157. Найдите квадрат знаменателя геометрической прогрессии, если её третий член равен 5, а пятый член 1,25.

Ответ. 0,25.

158. У геометрической прогрессии первый член равен 8, а знаменатель равен 0,2. Найдите сумму первых четырёх членов.

Ответ. 9,984.

159. Известно, что один из видов дрожжевых грибов размножается следующим образом: через 2 часа гриб делится пополам, и вместо одного гриба получаются два. Ещё через 2 часа каждый из получившихся грибов делится пополам и так далее. Сколько грибов будет в семействе в 18 часов, если в 10 часов в нём было 2 гриба?

Ответ. 32.

160. Найдите сумму первых шести членов геометрической прогрессии:

0,08; 0,04; 0,02; ...

Ответ. 0,1575.

Дополнительные материалы

1. Начинаящий видеоблогер Олег подсчитал, что его следующий новый видеоролик набирает в 4 раза больше просмотров, чем предыдущий. Сколько всего просмотров набрали первые пять видеороликов, если первый ролик посмотрели 4 человека?

Ответ. 1364.

2. В НИИ города N* провели биологический эксперимент: в колбу с питательной средой поместили микроорганизмы массой 8 мг. За каждые 10 минут масса всех микроорганизмов увеличивается в 3 раза. Найдите массу всех микроорганизмов через 70 минут после начала эксперимента в миллиграммах.

Ответ: 17496.

3. При распаде радиоактивного вещества его масса уменьшается вдвое каждые 8 минут. В начальный момент масса вещества была 800 мг. Найдите массу вещества через 40 минут в миллиграммах.

Ответ: 25

4. В ходе термической реакции разложения радиоактивного вещества С каждые 10 минут половина его атомов преобразуется в атомы вещества К. В начальный момент масса вещества С составляла 500 мг. Найдите массу образовавшегося вещества К через 50 минут в миллиграммах.

Ответ: 484,375.

5. Каждое простейшее одноклеточное животное инфузория-туфелька размножается делением пополам. Сколько инфузорий было первоначально, если после пятикратного деления их стало 256?

Ответ: 8.

Занятие 17. Итоговое занятие. Занятие по обобщению и систематизации знаний за курс

Форма проведения занятия: беседа, игра, групповая работа.

Итоговое занятие по обобщению и систематизации знаний за курс учитель проводит по своему усмотрению в зависимости от уровня усвоенных знаний обучающихся, используя дополнительные материалы по темам курса, размещённые в пособии.

Можно организовать работу по разноуровневым группам, парам с обсуждением решения задач повышенного уровня сложности; повторить теоретический материал; провести математическую игру; проверить умение правильно заполнять бланк ответов № 1 на ОГЭ по математике.

Можно организовать работу с открытым банком заданий ОГЭ <https://oge.fipi.ru/bank/index.php?proj=DE0E276E497AB3784C3FC4CC20248DC0> (в режиме онлайн), выбирая задания, по которым у обучающихся есть затруднения.

Провести работу в парах со справочными материалами. Например, найди формулу теоремы косинусов, чему равен квадрат числа 38, как вычислить пятый член арифметической прогрессии, зная первый член, равный 6 и разность 4.

Возможен вариант соревнования: разделить обучающихся на группы и дать определенные задания.

Завершить занятие рефлексией. Возможна фронтальная, групповая, индивидуальная форма проведения. Обучающиеся смогут увидеть свой прогресс, осознать достижения, степень своей готовности к сдаче ОГЭ по математике. Умение понять и проанализировать свой опыт в дальнейшем становится для школьников хорошим стимулом продолжать учиться и ставить перед собой новые цели.

Список рекомендованных источников

Интернет-ресурсы

1. Каталог заданий. Квадратные уравнения. Сайт «Решу ОГЭ». [Электронный ресурс]. –URL <https://oge.sdangia.ru/test?theme=43>
2. Образовательный портал для подготовки к экзаменам [Электронный ресурс]. –URL <https://math-ege.sdangia.ru/prob-catalog>
3. Подготовка к ЕГЭ и ОГЭ по математике [Электронный ресурс]. –URL <https://math100.ru/>
4. Распечатай и реши [Электронный ресурс]. –URL <https://time4math.ru/oge>
5. Сайт «Построение графиков функций онлайн» [Электронный ресурс]. –URL <https://yotx.ru/>
6. Сайт «Образовательные тесты» [Электронный ресурс]. –URL <https://testedu.ru/>
7. ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений» Открытый банк заданий ОГЭ по математике [Электронный ресурс]. –URL <https://oge.fipi.ru/bank/index.php?proj=DE0E276E497AB3784C3FC4CC20248DC0>
8. ФГБНУ «Институт содержания и методов обучения имени В.С. Леднева» [Электронный ресурс]. –URL <https://edsoo.ru/>
9. ФГБНУ «Федеральный институт оценки качества образования» [Электронный ресурс]. –URL <https://fioco.ru/>

Литература

1. Математика. Алгебра: 8-й класс: базовый уровень: учебник / Ю.Н Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, С.Б. Суворова; под ред. С.А. Теляковского. – 17-е изд., стер. – Москва: Просвещение, 2024. – 319 с : ил.
2. Математика. Алгебра: 9-й класс: базовый уровень: учебник/ Ю.Н Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, С.Б. Суворова: под ред. С.А. Теляковского. – 17-е изд., стер. – Москва: Просвещение, 2025. – 255 [1] с : ил.
3. ОГЭ 2026. Математика. 50 вариантов. Типовые варианты экзаменационных заданий от разработчика ОГЭ / И. Р. Высоцкий, Л. О. Рослова, Л. В. Кузнецова, В. А. Смирнов, А. В. Хачатурян, С. А. Шестаков, Р. К. Гордин, А. С. Трепалин, А. В. Семенов, П. И. Захаров; под редакцией И.В. Яценко. М: Издательство «Экзамен», 2026. 260 с.
4. Тематический сборник алгебраических заданий для подготовки к ОГЭ по математике: учебно-методическое пособие. / под ред. Е.Н. Белай. Краснодар, ГБОУ ИРО Краснодарского края. 2025. 176 с.
5. Федеральная рабочая программа основного общего образования. Математика (базовый уровень) (для 5-9 классов образовательных организаций). Москва, 2025. [Электронный ресурс]. –URL https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2025/07/2025_ooo_frp_matematika-5-9_baza.pdf

Методическое пособие

**Реализация курса «Практикум по алгебре».
9 класс**

Формат бумаги 60x84/8.
Усл. печ. л. 11.63

Отпечатано: 350080, г. Краснодар, ул. Сормовская, 167,
ГБОУ ИРО Краснодарского края