

муниципальное казенное общеобразовательное учреждение  
«Лицей с кадетскими классами имени Г.С.Шпагина»  
города Вятские Поляны Кировской области

УТВЕРЖДАЮ

Директор

\_\_\_\_\_. Сулова Е.Б.  
*Приказ №О-98 от 30.08.2023.*

Рабочая программа  
по алгебре  
общеобразовательный уровень  
9 класс  
на 2023-2024 учебный год

Автор-составитель:

Савельева Л.В., учитель математики  
Орехова О.Ю., учитель математики  
Черникова Т.Г. , учитель математики  
Казакова Н.В., учитель математики  
Ковалева С.Н., учитель математики  
Насибуллина С.Ш., учитель математики

Рабочая программа по предмету «Алгебра», предметная область математика и информатика, составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования, на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования и с учетом примерной программы по алгебре для 9 класса А.Г. Мордковича, рекомендованной Министерством науки и образования РФ и с учетом рабочей программы воспитания лицея.

Учебный материал в 9 классе изучается на *общеобразовательном* уровне.

Рабочая программа составлена в рамках УМК по алгебре 9 класс.

Рабочая программа по **алгебре** составлена на основе авторской программы А.Г. Мордковича (102 ч.) Авторская программа рассчитана на 102 часа при 3 часах в неделю, преподавание ведется 4 часа в неделю по учебному плану, всего 136 часов.

| Период обучения | Количество контрольных работ | Количество контрольных точек |
|-----------------|------------------------------|------------------------------|
| 1 четверть      | 2                            | 1                            |
| 2 четверть      | 2                            | 1                            |
| 3 четверть      | 2                            | 1                            |
| 4 четверть      | 1                            | 1                            |

Приложение №1 Контрольные работы

Приложение № 2 Контрольные точки.

### **Планируемые предметные результаты освоения учебного предмета.**

*В результате изучения курса алгебры учащиеся должны:*

#### **Знать/понимать:**

- - формирование представлений о математике как о методе познания действительности, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;
- осознание роли математики в развитии России и мира;
- возможность привести примеры из отечественной и всемирной истории математических открытий и их авторов;
- развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений:
- оперирование понятиями: множество, элемент множества, подмножество, принадлежность, нахождение пересечения, объединения подмножества в простейших ситуациях;
- решение сюжетных задач разных типов на все арифметические действия;
- применение способа поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию;
- составление плана решения задачи, выделение этапов ее решения, интерпретация вычислительных результатов в задаче, исследование полученного решения задачи;
- нахождение процента от числа, числа по проценту от него, нахождение

процентного отношения двух чисел, нахождения процентного снижения или процентного повышения величины;

- решение логических задач;
- развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел; овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений:
  - оперирование понятиями: натуральное число, целое число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, иррациональное число;
  - использование свойства чисел и законов арифметических операций с числами при выполнении вычислений;
  - использование признаков делимости на 2, 5, 3, 9, 10 при выполнении вычислений и решении задач;
  - выполнение округления чисел в соответствии с правилами;
  - сравнение чисел;
  - оценивание значения квадратного корня из положительного целого числа;
  - овладение символьным языком алгебры, приемами выполнения тождественных преобразований выражений, решения уравнений, систем уравнений, неравенств и систем неравенств; умения моделировать реальные ситуации на языке алгебры, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат:
    - выполнение несложных преобразований для вычисления значений числовых выражений, содержащих степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем;
    - выполнение несложных преобразований целых, дробно рациональных выражений и выражений с квадратными корнями; раскрывать скобки, приводить подобные слагаемые, использовать формулы сокращенного умножения;
    - решение линейных и квадратных уравнений и неравенств, уравнений и неравенств, сводящихся к линейным или квадратным, систем уравнений и неравенств, изображение решений неравенств и их систем на числовой прямой;
    - овладение системой функциональных понятий, развитие умения использовать функционально-графические представления для решения различных математических задач, для описания и анализа реальных зависимостей:
      - определение положения точки по ее координатам, координаты точки по ее положению на плоскости;
      - нахождение по графику значений функции, области определения, множества значений, нулей функции, промежутков знакопостоянства, промежутков возрастания и убывания, наибольшего и наименьшего значения функции;
      - построение графика линейной и квадратичной функций;
      - оперирование на базовом уровне понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;
      - использование свойств линейной и квадратичной функций и их графиков при решении задач из других учебных предметов;
      - овладение простейшими способами представления и анализа статистических данных; формирование представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, о простейших вероятностных моделях; развитие умений извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, описывать и анализировать массивы числовых данных с помощью подходящих статистических характеристик, использовать понимание вероятностных свойств окружающих явлений при принятии решений:
        - формирование представления о статистических характеристиках, вероятности случайного события;

- решение простейших комбинаторных задач;
- определение основных статистических характеристик числовых наборов;
- оценивание и вычисление вероятности события в простейших случаях;
- наличие представления о роли практически достоверных и маловероятных событий, о роли закона больших чисел в массовых явлениях;
- умение сравнивать основные статистические характеристики, полученные в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления;
- развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, компьютера, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах:
  - распознавание верных и неверных высказываний;
  - оценивание результатов вычислений при решении практических задач;
  - выполнение сравнения чисел в реальных ситуациях;
  - использование числовых выражений при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

## Содержание учебного предмета

### **Повторение. (4 часа)**

Квадратные уравнения и неравенства. Преобразование рациональных и иррациональных выражений.

### **Неравенства и системы неравенств.( 13 часов)**

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. Использовать неравенства при решении различных задач.

### **Системы уравнений (14 часов)**

Решать линейные и квадратные уравнения, уравнения, сводящиеся к ним, простейшие дробно-рациональные уравнения. Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными и системы двух уравнений, в которых одно уравнение не является линейным. Решать текстовые задачи алгебраическим способом с помощью составления уравнения или системы двух уравнений с двумя переменными. Проводить простейшие исследования уравнений и систем уравнений, в том числе с применением графических представлений (устанавливать, имеет ли уравнение или система уравнений решения, если имеет, то сколько, и пр.).

### **Числовые функции (20 часа)**

Распознавать функции изученных видов. Показывать схематически расположение на координатной плоскости графиков функций вида:  $y = kx$ ,  $y = kx + b$ ,  $y = k/x$ ,  $y = ax^2 + bx + c$ ,  $y = x^3$ ,  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = |x|$  в зависимости от значений коэффициентов; описывать свойства функций. Строить и изображать схематически графики квадратичных функций, описывать свойства квадратичных функций по их графикам. Распознавать квадратичную функцию по формуле, приводить примеры квадратичных функций из реальной жизни, физики, геометрии.

### **Прогрессии (17 часов)**

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. Изображать члены последовательности точками на координатной плоскости. Решать задачи, связанные с числовыми последовательностями, в том числе задачи из реальной жизни.

### **Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей (34 часов)**

Извлекать и преобразовывать информацию, представленную в различных источниках в виде таблиц, диаграмм, графиков; представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков.

Решать задачи организованным перебором вариантов, а так-же с использованием комбинаторных правил и методов.

Использовать описательные характеристики для массивов числовых данных, в том числе средние значения и меры рассеивания.

Находить частоты значений и частоты события, в том числе пользуясь результатами проведённых измерений и наблюдений.

Находить вероятности случайных событий в изученных опытах, в том числе в опытах с равновозможными элементарными событиями, в сериях испытаний до первого успеха, в сериях испытаний Бернулли.

Иметь представление о случайной величине и о распределении вероятностей.

Иметь представление о законе больших чисел как о проявлении закономерности в случайной изменчивости и о роли закона больших чисел в природе и обществе.

### **Итоговое повторение(34 час)**

Числовые выражения. Алгебраические выражения. Функции и графики. Свойства функции. Числовые функции. Уравнения и системы уравнений. Неравенства и системы неравенств. Прогрессии. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.

### **Реализация воспитательного потенциала урока**

Создано с учетом рабочей программы воспитания лицея. Реализация школьными педагогами воспитательного потенциала урока предполагает следующее:

— установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;

— побуждение школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации;

— использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;

— применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных, деловых, ситуационных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников; которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми;

— организация шефства, наставничества мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи.

### Тематическое планирование.

| № | Название раздела (темы)                                  | Количество часов, отводимых на освоение раздела (темы) | Примерные сроки, отводимые на освоение раздела (темы) |
|---|--|--|---|
| 1 | Повторение   | 4  | 01.09-10.09   |
| 2 | Неравенства и системы неравенств                         | 13   | 11.09 -01.10  |
| 3 | Системы уравнений  | 14   | 02.10 -29.10  |
| 4 | Числовые функции   | 20   | 06.11 – 10.12 2                                       |
| 5 | Прогрессии   | 17   | 11.12 – 14.01   |
| 6 | Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей | 34   | 15.01- 17.03  |
| 7 | Итоговое повторение                                      | 34   | 25.03 – 19.05   |

### Поурочное планирование.

| №  | Тема урока   | Количество часов |
|----|--|------------------|
| 1  | Повторение по теме "Арифметические действия с действительными числами"       | 1                |
| 2  | Повторение по теме "Квадратичная функция"                                    | 1                |
| 3  | Повторение по теме "Квадратные уравнения"                                    | 1                |
| 4  | Повторение по теме "Рациональные уравнения"                                  | 1                |
| 5  | Линейные неравенства.  | 1                |
| 6  | Квадратные неравенства.  | 1                |
| 7  | Квадратные неравенства.  | 1                |
| 8  | Рациональные неравенства   | 1                |
| 9  | Рациональные неравенства   | 1                |
| 10 | Решение неравенств методом интервалов  | 1                |
| 11 | Системы рациональных неравенств.   | 1                |
| 12 | Системы рациональных неравенств.   | 1                |
| 13 | Системы квадратных неравенств.   | 1                |
| 14 | Системы квадратных неравенств.   | 1                |
| 15 | Множества и операции над ними  | 1                |
| 16 | <b>Контрольная работа №1 по теме "Неравенства и их системы"</b>              | 1                |
| 17 | Работа над ошибками в контрольной работе по теме "Неравенства и их системы". | 1                |
| 18 | Основные понятия по теме «Системы уравнений»                                 | 1                |
| 19 | Уравнение окружности.  | 1                |
| 20 | Графическое решение системы уравнений.                                       | 1                |

|    |  |   |
|----|--|---|
| 21 | Методы решения систем уравнений.   | 1 |
| 22 | Решение системы уравнений методом подстановки.                                       | 1 |
| 23 | Решение системы уравнений методом алгебраического сложения.                          | 1 |
| 24 | Решение системы уравнений методом замены переменной.                                 | 1 |
| 25 | Решение систем уравнений различными способами.                                       | 1 |
| 26 | Решение текстовых задач на составление систем уравнений.                             | 1 |
| 27 | Решение текстовых задач на совместную работу.  | 1 |
| 28 | Решение текстовых задач на движение.   | 1 |
| 29 | Решение текстовых задач на смеси.  | 1 |
| 30 | <b>Контрольная работа №2 по теме «Системы уравнений».</b>                            | 1 |
| 31 | Работа над ошибками в контрольной работе по теме "Системы уравнений".                | 1 |
| 32 | Определение числовой функции.  | 1 |
| 33 | Область определения функции. Область значения функции.                               | 1 |
| 34 | Область определения функции. Область значения функции.                               | 1 |
| 35 | Способы задания функции.   | 1 |
| 36 | Свойства функций. Промежутки монотонности.   | 1 |
| 37 | Свойства функций. Промежутки монотонности.   | 1 |
| 38 | Свойства функций. Наибольшее и наименьшее значение функции.                          | 1 |
| 39 | Свойства функций. Построение и чтение графиков функции.                              | 1 |
| 40 | Четные и нечетные функции.   | 1 |
| 41 | <b>Контрольная работа №3 по теме «Свойства функции».</b>                             | 1 |
| 42 | Работа над ошибками в контрольной работе по теме "Свойства функции"                  | 1 |
| 43 | График функции $y=x^m$ , Свойства функции $y=x^m$ ( $m$ - натуральное число)         | 1 |
| 44 | Построение графика функции $y=x^m$ ( $m$ - натуральное число)                        | 1 |
| 45 | Графическое решение систем уравнений.  | 1 |
| 46 | График функции $y=x^{-m}$ ( $m$ натуральное число)                                   | 1 |
| 47 | График функции корень кубический из $x$ .  | 1 |
| 48 | Как построить график функции $y = mf(x)$ , если известен график функции $y = f(x)$ . | 1 |
| 49 | Решение задач по теме «Числовые функции.»  | 1 |
| 50 | <b>Контрольная работа №4 « Числовые функции».</b>                                    | 1 |
| 51 | Работа над ошибками в контрольной работе по теме "Числовые функции"                  | 1 |
| 52 | Числовые последовательности.   | 1 |
| 53 | Способы задания числовых последовательностей.  | 1 |
| 54 | Формула $n$ -го члена числовой последовательности.                                   | 1 |
| 55 | Вычисление членов последовательности, заданной рекуррентно.                          | 1 |
| 56 | Определение арифметической прогрессии.   | 1 |
| 57 | Формула $n$ -го члена арифметической прогрессии.                                     | 1 |
| 58 | Формула $n$ -го члена арифметической прогрессии.                                     | 1 |
| 59 | Определение геометрической прогрессии.   | 1 |
| 60 | Формула $n$ -го члена геометрической прогрессии.                                     | 1 |

|    |  |   |
|----|--|---|
| 61 | Решение упражнений на формулу суммы $n$ первых членов геометрической прогрессии                            | 1 |
| 62 | Решение упражнений на формулу суммы $n$ первых членов геометрической прогрессии                            | 1 |
| 63 | Формула суммы $n$ членов бесконечно убывающей геометрической прогрессии.                                   | 1 |
| 64 | Решение задач по теме "Прогрессии"   | 1 |
| 65 | Решение задач по теме "Прогрессии"   | 1 |
| 66 | Решение задач по теме "Прогрессии"   | 1 |
| 67 | <b>Контрольная работа № 5 по теме « Прогрессии».</b>   | 1 |
| 68 | Работа над ошибками в контрольной работе по теме "Прогрессии".   | 1 |
| 69 | Представление данных.  | 1 |
| 70 | Описательная статистика.   | 1 |
| 71 | Операции над событиями.  | 1 |
| 72 | Статистика – дизайн информации.  | 1 |
| 73 | Независимость событий  | 1 |
| 74 | Комбинаторное правило умножения.   | 1 |
| 75 | . Перестановки.  | 1 |
| 76 | Факториал  | 1 |
| 77 | Сочетания и число сочетаний.   | 1 |
| 78 | Треугольник Паскаля.   | 1 |
| 79 | Практическая работа №1 «Вычисление вероятностей с использованием комбинаторных функций электронных таблиц» | 1 |
| 80 | Решение задач по теме "Комбинаторика"  | 1 |
| 81 | Решение задач по теме "Комбинаторика"  | 1 |
| 82 | <b>Контрольная работа по теме №6 "Статистика и элементы комбинаторики"</b>                                 | 1 |
| 83 | Работа над ошибками в контрольной работе по теме "Статистика и элементы комбинаторики"                     | 1 |
| 84 | Геометрическая вероятность   | 1 |
| 85 | Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка, из дуги окружности                               | 1 |
| 86 | Испытание. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха  | 1 |
| 87 | Испытания Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли.  | 1 |
| 88 | Экспериментальные данные и вероятности событий.  | 1 |
| 89 | Практическая работа«Испытания Бернулли»  | 1 |
| 90 | Случайная величина и распределение вероятностей.   | 1 |
| 91 | Случайная величина и распределение вероятностей.   | 1 |
| 92 | Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.  | 1 |
| 93 | Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.  | 1 |
| 94 | Примеры математического ожидания как теоретического среднего значения величины.                            | 1 |
| 95 | Понятие о законе больших чисел.  | 1 |
| 96 | Измерение вероятностей с помощью частот.   | 1 |
| 97 | Применение закона больших чисел  | 1 |



|     |  |   |
|-----|--|---|
| 98  | Простейшие вероятностные задачи.                                       | 1 |
| 99  | Простейшие вероятностные задачи.                                       | 1 |
| 100 | Простейшие вероятностные задачи.                                       | 1 |
| 101 | <b>Контрольная работа по теме №7 "Вероятность события"</b>             | 1 |
| 102 | Работа над ошибками в контрольной работе по теме "Вероятность события" | 1 |
| 103 | Числовые выражения.  | 1 |
| 104 | Числовые выражения.  | 1 |
| 105 | Числовые выражения.  | 1 |
| 106 | Алгебраические выражения.  | 1 |
| 107 | Алгебраические выражения.  | 1 |
| 108 | Алгебраические выражения.  | 1 |
| 109 | Функции и графики. Свойства функции.                                   | 1 |
| 110 | Функции и графики. Свойства функции.                                   | 1 |
| 111 | Функции и графики. Свойства функции.                                   | 1 |
| 112 | Функции и графики. Свойства функции.                                   | 1 |
| 113 | Числовые функции.  | 1 |
| 114 | Числовые функции.  | 1 |
| 115 | Числовые функции.  | 1 |
| 116 | Числовые функции.  | 1 |
| 117 | Уравнения и системы уравнений.   | 1 |
| 118 | Уравнения и системы уравнений.   | 1 |
| 119 | Уравнения и системы уравнений.   | 1 |
| 120 | Уравнения и системы уравнений.   | 1 |
| 121 | Уравнения и системы уравнений.   | 1 |
| 122 | Уравнения и системы уравнений.   | 1 |
| 123 | Неравенства и системы неравенств.                                      | 1 |
| 124 | Неравенства и системы неравенств.                                      | 1 |
| 125 | Неравенства и системы неравенств.                                      | 1 |
| 126 | Неравенства и системы неравенств.                                      | 1 |
| 127 | Прогрессии.  | 1 |
| 128 | Прогрессии.  | 1 |
| 129 | Прогрессии.  | 1 |
| 130 | Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.              | 1 |
| 131 | Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.              | 1 |
| 132 | Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.              | 1 |
| 133 | Решение контрольно-измерительных материалов                            | 1 |
| 134 | Решение контрольно-измерительных материалов                            | 1 |
| 135 | Решение контрольно-измерительных материалов                            | 1 |
| 136 | Решение контрольно-измерительных материалов                            | 1 |

### Список использованной литературы.

1. А.Г. Мордкович, Т.Н Мишустина, Е.Е.Тульчинская. Алгебра -9 Учебник (задачник).: Мнемозина,2010
2. Алгебра. 9 кл. Контрольные работы: Учебное пособие для общеобразоват. учреждений/ Ю. П. Дудницын, Е. Е. Тульчинская; под ред. А. Г. Мордковича. -8-е изд.-М.: Мнемозина, 2010.-48 с.
3. Алгебра. 9 кл. Самостоятельные работы: Учебное пособие для общеобразоват./ Под ред. А. Г. Мордковича. -2-е изд.-М.: Мнемозина, 2010.-120 с.
4. Мордкович А. Г., Тульчинская Е.Е. Алгебра: Тесты для 7-9 кл. общеобразоват. учреждений. – 4-е изд. – М.: Мнемозина, 2004. – 127 с.: ил.
5. Алгебра. 7-9.: Методическое пособие для учителя. – 2-е изд., доработ.-М.: Мнемозина, 2001. – 144с.: ил.
6. Занимательная математика 5-11 классы. Под ред. Т.Д. Гаврилова. – Волгоград : Учитель, 2004. – 96 с.

Контрольная работа № 1 по теме «Неравенства и системы неравенств»  
Вариант 1

1. Решите неравенство:

а)  $-1 \leq 8 - 4x \leq 3$ ;

в)  $\frac{3x - 1}{3x + 1} \leq 0$ .

б)  $(x + 3)(4 - x)(x - 2) > 0$ ;

2. Найдите область определения выражения

$$\sqrt{-2x^2 + 5x + 2}.$$

3. Множества  $A$  и  $B$  заданы числовыми промежутками:  
 $A = [-2; 1)$ ,  $B = (1; +\infty)$ . Найдите  $A \cup B$ ,  $A \cap B$ .

---

4. Решите систему неравенств

$$\begin{cases} \frac{x^2}{x - 3} < 0, \\ 36 - x^2 \geq 0. \end{cases}$$

---

5. При каких значениях параметра  $p$  неравенство  
 $(p - 1)x^2 + (p - 2)x + 3p - 1 < 0$  не имеет решений?

Вариант 2

1. Решите неравенство:

а)  $-2 \leq 5 - 6x \leq 5$ ;

в)  $\frac{2x + 3}{2x - 3} \geq 0$ .

б)  $(x + 4)(x - 2)(3 - x) < 0$ ;

2. Найдите область определения выражения

$$\sqrt{(3x^2 - 10x + 3)^{-1}}.$$

3. Множества  $A$  и  $B$  заданы числовыми промежутками:  
 $A = [-5; 5]$ ,  $B = (-\infty; -5]$ . Найдите  $A \cup B$ ,  $A \cap B$ .

---

4. Решите систему неравенств

$$\begin{cases} \frac{x}{(x - 5)^2} > 0, \\ 6x - x^2 > 0. \end{cases}$$

---

5. При каких значениях параметра  $p$  неравенство  
 $(p - 1)x^2 + (p - 2)x + 3p - 1 \geq 0$  не имеет решений?

**Вариант 1**

1. Решите графически систему уравнений  $\begin{cases} (x - 2)^2 - y = 0, \\ x + y = 8. \end{cases}$

2. Решите систему уравнений:

а)  $\begin{cases} xy = -2, \\ x - 2y = 5; \end{cases}$  б)  $\begin{cases} 2(x + y)^2 - 7(x + y) + 3 = 0, \\ 2x - 3y = -1. \end{cases}$

3. Две трубы, действуя одновременно, заливают цистерну нефтью за 2 ч. За сколько часов заполняет цистерну первая труба, действуя отдельно, если ей для залива цистерны требуется на 3 ч меньше, чем другой?

---

4. Постройте график уравнения  $(x^2 + y^2 - 8x)(x + y) = 0$ .

---

5. При каком значении параметра  $p$  система уравнений

$\begin{cases} x^2 + y^2 = 9, \\ y - x^2 = p \end{cases}$  имеет три решения?

**Вариант 2**

1. Решите графически систему уравнений  $\begin{cases} xy = 4, \\ 2x - y = -2. \end{cases}$

2. Решите систему уравнений:

а)  $\begin{cases} x^2 + y^2 = 25, \\ x + y = 7; \end{cases}$  б)  $\begin{cases} x^2y^2 - xy = 12, \\ x + y = 2. \end{cases}$

3. Бассейн наполняется двумя трубами, действующими одновременно, за 4 ч. За сколько часов может наполнить бассейн первая труба, действуя в отдельности, если она наполняет бассейн на 6 ч дольше, чем вторая?

---

4. Постройте график уравнения  $(x^2 + y^2 + 6y)(x - y) = 0$ .

---

5. При каком значении параметра  $p$  система уравнений

$\begin{cases} x^2 + y^2 = 1, \\ y + x^2 = p \end{cases}$  имеет одно решение?

**Вариант 1**

1. Найдите область определения функции

$$y = \sqrt{(2x + 3)(x - 1)}.$$

2. Исследуйте функцию  $y = f(x)$ , где  $f(x) = \frac{13 - 2x}{3}$ , на монотонность. Используя результат исследования, сравните  $f(\sqrt{5})$  и  $f(\sqrt{7})$ .

3. Исследуйте функцию  $y = x^5 - 2x^3 + x$  на четность.
- 

4. Найдите наименьшее значение функции  $y = 1 + 5\sqrt{x^2 + 9}$  и определите, при каких значениях  $x$  оно достигается.
- 

5. Постройте и прочитайте график функции

$$y = \begin{cases} 3x + 9, & \text{если } -4 \leq x < -2, \\ x^2 - 1, & \text{если } -2 \leq x \leq 2, \\ -3x + 9, & \text{если } 2 < x \leq 4. \end{cases}$$

**Вариант 2**

1. Найдите область определения функции

$$y = \sqrt{2x + 3} \cdot \sqrt{x - 1}.$$

2. Исследуйте функцию  $y = f(x)$ , где  $f(x) = \frac{3x + 19}{2}$ , на монотонность. Используя результат исследования, сравните  $f(-\sqrt{3})$  и  $f(-\sqrt{2})$ .

3. Исследуйте функцию  $y = 3x^4 - 4x^2 + 1$  на четность.
- 

4. Найдите наибольшее значение функции  $y = 7 - 2\sqrt{x^2 + 4}$  и определите, при каких значениях  $x$  оно достигается.
- 

5. Постройте и прочитайте график функции

$$y = \begin{cases} -(x + 4)^2, & \text{если } -5 \leq x \leq -2, \\ 2x, & \text{если } -2 < x < 2, \\ (x - 4)^2, & \text{если } 2 \leq x \leq 5. \end{cases}$$

Контрольная работа №4 «Числовые функции».

**Вариант 1**

1. Постройте график функции  $y = x^3 + 1$ . По графику найдите:
    - а) значения функции при значении аргумента, равном  $-1$ ;
    - б) значение аргумента, если значение функции равно  $9$ ;
    - в) решение неравенства  $y(x) > 0$ .
  2. Решите графически уравнение  $4x^{-2} = x + 3$ .
  3. Упростите выражение:
    - а)  $(\sqrt[3]{7} + \sqrt[3]{21}) \cdot \sqrt[3]{49}$ ;
    - б)  $\sqrt[3]{9 - \sqrt{17}} \cdot \sqrt[3]{9 + \sqrt{17}}$ .
- 

4. Дана функция  $y = f(x)$ , где  $f(x) = \sqrt[3]{x}$ . Решите уравнение  $f(x^2) - 5f(x) + 6 = 0$ .
- 

5. Решите графически систему неравенств

$$\begin{cases} y + x - 2 > 0, \\ y - \sqrt[3]{x} > 2. \end{cases}$$

**Вариант 2**

1. Постройте график функции  $y = \sqrt[3]{x - 1}$ . По графику найдите:
    - а) значения функции при значении аргумента, равном  $-7$ ;
    - б) значение аргумента, если значение функции равно  $2$ ;
    - в) решение неравенства  $y(x) < 0$ .
  2. Решите графически уравнение  $-0,5x^4 = 4x$ .
  3. Упростите выражение:
    - а)  $(\sqrt[3]{3} + \sqrt[3]{15}) \cdot \sqrt[3]{9}$ ;
    - б)  $\sqrt[3]{10 - \sqrt{73}} \cdot \sqrt[3]{10 + \sqrt{73}}$ .
- 

4. Дана функция  $y = f(x)$ , где  $f(x) = \sqrt[3]{x}$ . Решите уравнение  $f(x^2) - 3f(x) - 10 = 0$ .
- 

5. Решите графически систему неравенств

$$\begin{cases} y + 2 > 2x, \\ y - x^3 + 2 < 0. \end{cases}$$

**Вариант 1**

1. Найдите двадцать восьмой член арифметической прогрессии  $-30; -28; -26; \dots$ .
  2. Найдите сумму первых пяти членов геометрической прогрессии  $2; 8; 32; \dots$ .
  3. Является ли число 384 членом геометрической прогрессии  $b_n = 3 \cdot 2^n$ ?
- 

4. Сумма второго и четвертого членов арифметической прогрессии равна 14, а седьмой ее член на 12 больше третьего. Найдите разность и первый член данной прогрессии.
- 

5. Найдите все значения  $x$ , при которых значения выражений  $-9x^2 + 1; x + 2; 15 + 7x^2$  являются тремя последовательными членами арифметической прогрессии.

**Вариант 2**

1. Найдите девятый член геометрической прогрессии  $3; 6; 12; \dots$ .
  2. Найдите сумму первых четырнадцати членов арифметической прогрессии  $30; 28; 26; \dots$ .
  3. Является ли число 242 членом арифметической прогрессии  $a_n = 7n + 4$ ?
- 

4. Сумма третьего и пятого членов арифметической прогрессии равна 16, а шестой ее член на 12 больше второго. Найдите разность и первый член данной прогрессии.
- 

5. Найдите все значения  $x$ , при которых значения выражений  $x - 4; \sqrt{6x}; x + 12$  являются тремя последовательными членами геометрической прогрессии.

Контрольная работа по теме №6 "Статистика и элементы комбинаторики"

**Вариант 1**

1. Сколько двузначных чисел можно составить из цифр 0, 1, 3, 5, 8? Сколько из них четных?
  2. Вычислите:  $\frac{14!}{4! \cdot 10!}$ .
  3. Сколькими способами можно обозначить вершины прямоугольного параллелепипеда буквами  $C, D, F, G, K, L, M, N$ ?
- 
4. Случайным образом выбрали двузначное число. Какова вероятность того, что остаток от его деления на 7 равен 3?
- 
5. На детской экспериментальной гидрометеостанции ученик производил замер температуры воздуха в течение 14 дней апреля в одно и то же время и получил следующий ряд значений: 4,1; 4,3; 5,2; 4,5; 5,8; 4,3; 5,2; 3,7; 4,1; 4,5; 4,5; 4,3; 5,2; 5,2 (в °C).
    - а) Составьте таблицу распределения данных и распределения частот.
    - б) Найдите размах, моду и среднее значение.



## Вариант 2

1. Сколько двузначных чисел можно составить из цифр 0, 2, 4, 5, 7? Сколько из них нечетных?

2. Вычислите:  $\frac{20!}{3! \cdot 17!}$ .

3. Сколькими способами можно обозначить вершины восьмиугольника буквами  $C, D, M, N, U, V, T, Q$ ?

---

4. Случайным образом выбрали двузначное число. Какова вероятность того, что остаток от его деления на 8 равен 5?

---

5. На детской экспериментальной гидрометеостанции ученик производил замер температуры воздуха в течение 15 дней мая в одно и то же время и получил следующий ряд значений: 12,4; 12,4; 12,8; 14,1; 15; 15; 14,8; 14,1; 13,9; 13,5; 15; 15; 14,8; 14,1; 12,4 (в °С).

а) Составьте таблицу распределения данных и распределения частот.

б) Найдите размах, моду и среднее значение.

Контрольная работа по теме №7 "Вероятность события"

## Вариант 1.

1. На завтрак Вова может съесть плюшку, бутерброд, пряник или кекс, а запить их он может кофе, соком, чаем или какао. Сколько вариантов завтрака есть у Вовы?

2. Сколькими способами могут разместиться 5 человек в салоне автобуса на 5 свободных местах?

3. Сколько трехзначных чисел, в которых нет одинаковых цифр, можно составить из цифр 1, 2, 5, 7, 9?

4. В хоровом кружке занимаются 9 человек. Необходимо выбрать двух солистов. Сколькими способами это можно сделать?

5. Коля выбирает трехзначное число. Найдите вероятность того, что оно делится на 5.

На экзамене по геометрии школьнику достаётся одна задача из сборника. Вероятность того, что эта задача по теме «Углы», равна 0,1. Вероятность того, что это окажется задача по теме «Параллелограмм», равна 0,6. В сборнике нет задач, которые одновременно относятся к этим двум темам. Найдите вероятность того, что на экзамене школьнику достанется задача по одной из этих двух тем

## Вариант 2

1. Сколько словарей надо издать, чтобы можно было непосредственно выполнять переводы с любого из 5 языков: русского, английского, французского, немецкого, итальянского, на любой другой из этих 5 языков?
2. Сколькими способами 10 футбольных команд могут разыграть между собой золотые, бронзовые и серебряные медали?
3. Сколько шестизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 5, 7, 9 без повторений цифр?
4. На конкурсе поваров участникам нужно было выбрать из 10 предложенных продуктов 4 и приготовить из них салат. Салаты должны были отличаться хотя бы одним продуктом. Сколько различных вариантов салатов можно приготовить?
5. Из 30 книг, стоящих на полке, 5 учебников, а остальные художественные произведения. Наугад берут с полки одну книгу. Какова вероятность того, что она не окажется учебником?
6. Девятиклассник сдаёт ОГЭ по математике, русскому языку, географии и истории. Вероятность сдачи им ОГЭ по математике равна 0,6, по русскому языку – 0,7, по географии – 0,3 и по истории – 0,4. Какова вероятность сдачи девятиклассником ОГЭ по всем четырём предметам?

КОНТРОЛЬНАЯ ТОЧКА №1

Системы уравнений

В а р и а н т I

1. Решите систему уравнений методом подстановки:

$$\begin{cases} x \cdot y = 12, \\ x + y = 8. \end{cases}$$

2. Решите систему уравнений методом алгебраического сложения:

$$\begin{cases} x^2 - 2y^2 = 14, \\ x^2 + 2y^2 = 18. \end{cases}$$

3. Решите графически систему уравнений: 
$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 16, \\ x - y = 4. \end{cases}$$

---

4. Сумма цифр двузначного числа равна 10. Если поменять местами его цифры, то получится число, большее данного на 36.

Найдите данное число.

---

5. При каком значении параметра  $a$  система уравнений 
$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 3, \\ y - x^2 = a \end{cases}$$
 имеет: а) одно решение; б) три решения?

6. Решите неравенства

a)  $-4 < 3x + 2 < 6$

b)  $(x + 1)(x - 2)(2x + 5) > 0$

7. Найдите область определения выражения

$$\sqrt{(x^2 - 11x + 24)^{-1}}$$

8. Даны множества  $A = (-4; 3)$ ,  $B = (0; 5]$ . Найдите  $A \cup B$ ,  $A \cap B$

9. Решите систему неравенств

$$\begin{cases} \frac{3 - 2x}{5} > 1 \\ x^2 - 4 > 0 \end{cases}$$

В а р и а н т II

1. Решите систему уравнений методом подстановки:

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

2. Решите систему уравнений методом алгебраического сложения:

$$\begin{cases} x^2 - 3y^2 = 22, \\ x^2 + 3y^2 = 28. \end{cases}$$

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

3. Решите графически систему уравнений:

4. Если двузначное число разделить на число, записанное теми же цифрами, но в обратном порядке, то в частном получится 4, а в остатке 3. Если же это число разделить на сумму его цифр, то в частном получится 8, а в остатке 7.

Найдите эти числа.

5. При каком значении параметра  $m$  система уравнений

$$\begin{cases} x^2 + y + 2 = 0, \\ x^2 + y^2 = m \end{cases}$$

имеет: а) одно решение; б) три решения?

6. Решите неравенства

c)  $-3 < 5x - 2 < 4$

d)  $(x + 2)(x - 1)(3x - 7) \leq 0$

10. Найдите область определения выражения

$$\sqrt{-x^2 + 5x + 14}$$

11. Даны множества  $A=[2;7]$   $B=[-3;3]$ . Найдите  $A \cup B$ ,  $A \cap B$

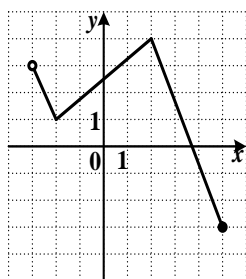
12. Решите систему неравенств

$$\begin{cases} \frac{7 - 5x}{2} \leq -4 \\ x^2 - 4x > 0 \end{cases}$$

## Контрольная точка №2

### 1-вариант

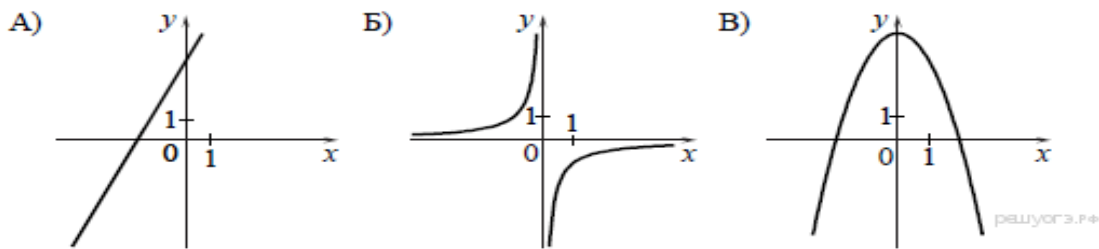
1. На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ .



Укажите:

- Область определения функции;
- Множество значений;
- Нули функции;
- Промежутки монотонности;
- Наибольшее и наименьшее значение функции, если они существуют.

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



- 1  $y = -\frac{1}{x}$       2  $y = 4 - x^2$       3  $y = 2x + 4$       4  $y = \sqrt{x}$

Ответ укажите в виде последовательности цифр без пробелов и запятых в указанном порядке

| А | Б | В |
|---|---|---|
|   |   |   |

3. Исследовать функции на четность:

а)  $f(x) = x^3 - 2x \cdot |x|$ ;

б)  $f(x) = \frac{x^2 - 4}{x^2}$ .

4. На рис. 1 построена ветвь графика функции  $y = f(x)$ . Постройте весь график этой функции, если известно, что:

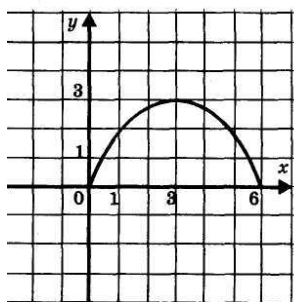


рис 1а

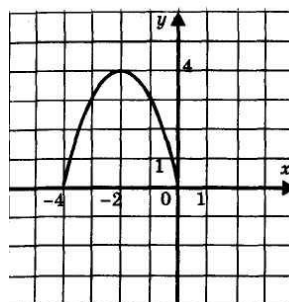


рис.1б

а)  $y = f(x)$  – четная функция (рис 1а);

б)  $y = f(x)$  – нечетная функция (рис.1б).

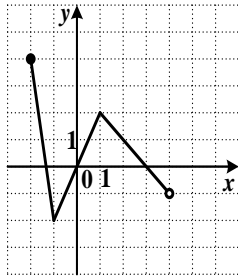
5. Вычислить: а)  $2\sqrt[3]{3} + \sqrt[3]{81} - \sqrt[3]{\frac{3}{8}}$       б)  $(\sqrt[3]{36} - \sqrt[3]{4}) \cdot \sqrt[3]{6}$  в)  $\sqrt[3]{-2\frac{10}{27}} + 8\sqrt[4]{5\frac{1}{16}}$

$$y = \frac{(x+4)(x^2+3x+2)}{x+1}$$

6. Постройте график функции  $y = \frac{(x+4)(x^2+3x+2)}{x+1}$  и определите, при каких значениях прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

### 2 вариант

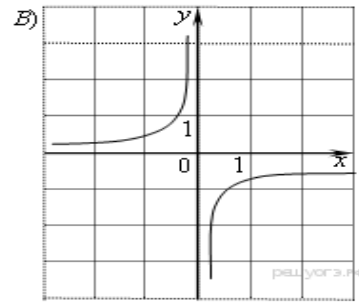
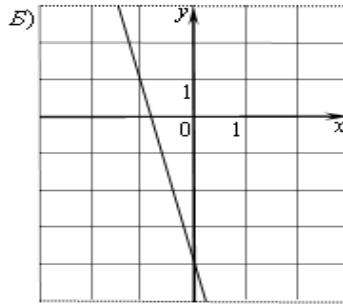
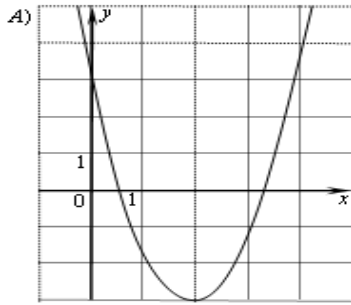
1. На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ .



Укажите:

- а) Область определения функции;
- б) Множество значений;
- в) Нули функции;
- г) Промежутки монотонности;
- д) Наибольшее и наименьшее значение функции, если они существуют.

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



- 1)  $y = -\frac{1}{9x}$       2)  $y = -5x - 4$       3)  $y = -\frac{x}{4} + 5$       4)  $y = 2x^2 - 8x + 4$

Ответ укажите в виде последовательности цифр без пробелов и запятых в указанном порядке

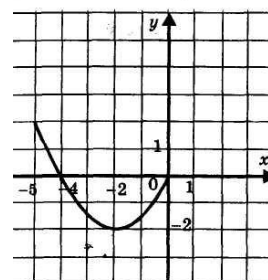
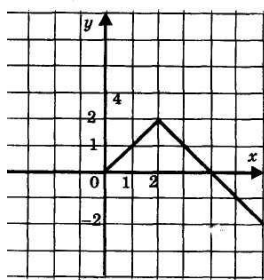
| А | Б | В |
|---|---|---|
|   |   |   |

3. Исследовать функции на четность:

а)  $f(x) = \frac{x^2 + |x|}{x^2 + 5}$  ;

б)  $f(x) = x^3 + 5x$ .

4. На рис. 1 построена ветвь графика функции  $y = f(x)$ . Постройте весь график этой функции, если известно, что:



а)  $y = f(x)$  –нечетная функция (рис 1а);

б)  $y = f(x)$  –четная функция (рис.1б).

5. Вычислить: а)  $2\sqrt[3]{27} + \sqrt[3]{64} - \sqrt[3]{\frac{1}{8}}$       б)  $(\sqrt[3]{5} + \sqrt[3]{15}) \cdot \sqrt[3]{25}$       в)  $\sqrt[3]{-3\frac{3}{8}} + 12\sqrt[4]{7\frac{58}{81}}$

$$y = \frac{(x+1)(x^2+7x+12)}{x+3}$$

6. Постройте график функции и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

### КОНТРОЛЬНАЯ ТОЧКА №3

#### Прогрессии

#### В а р и а н т I

1. Найдите десятый член арифметической прогрессии  $-8; -6,5; -5; \dots$ . Вычислите сумму первых десяти ее членов.

2. Найдите восьмой член геометрической прогрессии  $\frac{16}{27}; \frac{16}{9}; \frac{16}{3}; \dots$

3. Сумма третьего и шестого членов арифметической прогрессии равна 3. Второй ее член на 15 больше седьмого. Найдите первый и второй члены этой прогрессии.

4. Найдите все значения  $x$ , при которых значения выражений  $\sqrt{2x+8}, \sqrt{3x-8}, 1$  являются тремя последовательными членами геометрической прогрессии.

5. Найдите сумму всех трехзначных чисел от 100 до 550, которые при делении на 7 дают в остатке 5.

6. В данном числовом ряду представлена информация по месяцам рождения учащихся 9 класса: 11, 9, 12, 1, 8, 4, 11, 4, 10, 7, 4, 10, 1, 6, 10, 3, 4, 8, 4, 8, 11, 9, 11, 1. Определите среднее арифметическое, моду, медиану и размах данного ряда.

7. На завтрак Вова может съесть плюшку, бутерброд, пряник или кекс, а запить их он может кофе, соком, чаем или какао. Сколько вариантов завтрака есть у Вовы?

8. Сколькими способами могут разместиться 5 человек в салоне автобуса на 5 свободных местах?

#### В а р и а н т II

1. Найдите двенадцатый член арифметической прогрессии  $26; 23; 20; \dots$ . Вычислите сумму первых двенадцати ее членов.

2. Найдите восьмой член геометрической прогрессии  $\frac{15}{256}; \frac{15}{64}; \frac{15}{16}; \dots$

3. Третий член арифметической прогрессии на 12 меньше шестого. Сумма восьмого и второго членов равна 4. Найдите второй и третий члены этой прогрессии.

4. Найдите все значения  $x$ , при которых значения выражений  $\sqrt{x-1}, \sqrt{x+1}, \sqrt{2x+5}$  являются тремя последовательными членами геометрической прогрессии

5. Найдите сумму всех двузначных чисел, дающих при делении на 4 в остатке 3.

6. В данном числовом ряду представлены результаты измерения веса учащихся 9 класса: 60, 55, 65, 45, 70, 63, 45, 72, 65, 70, 50, 64, 68, 53, 55, 70, 61, 67, 65, 70, 74, 55, 60, 75. Определите среднее арифметическое, моду, медиану и размах данного ряда.

7. Сколько словарей надо издать, чтобы можно было непосредственно выполнять переводы с любого из 5 языков: русского, английского, французского, немецкого, итальянского, на любой другой из этих 5 языков?

8. Сколькими способами 10 футбольных команд могут разыграть между собой золотые, бронзовые и серебряные медали?

### КОНТРОЛЬНАЯ ТОЧКА № 4

#### В а р и а н т I

#### Часть 1

1. Для каждого выражения из верхней строки укажите равное ему выражение из нижней строки:

а)  $(a^2)^3 a^2$ ;    б)  $(a^2 a^3)^2$ ;    в)  $\frac{(a^3)^3}{a^2}$ .

1)  $a^{12}$ ;    2)  $a^{10}$ ;    3)  $a^8$ ;    4)  $a^7$ .

О т в е т:

| а | б | в |
|---|---|---|
|   |   |   |

2. Упростите выражение  $4y(y - 4) - (y - 8)^2$ .

О т в е т: \_\_\_\_\_.

3. Сократите дробь  $\frac{a^2 - 4}{4a^2 - 8a}$ .

О т в е т: \_\_\_\_\_.

4. При каком значении  $x$  значение выражения  $\sqrt{3 - 2x}$  является числом рациональным?

А. При  $x = 6$ .    В. При  $x = -3$ .

Б. При  $x = 0$ .    Г. При  $x = -2$ .

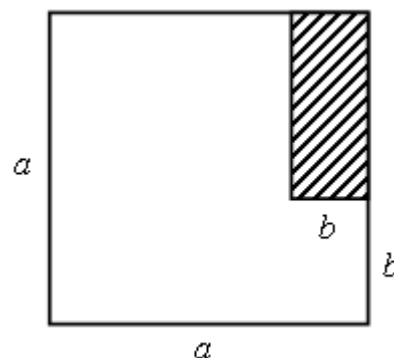
5. В спортивном зале выделили помещение для раздевалки (на рисунке оно показано штриховкой). Какова площадь  $S$  оставшейся части зала?

А.  $S = a^2 + ab + b^2$ .

Б.  $S = a^2 + ab - b^2$ .

В.  $S = a^2 - ab - b^2$ .

Г.  $S = a^2 - ab + b^2$ .



6. Укажите наибольшее из чисел:

$-1,5$ ;     $-0,5$ ;     $(-0,5)^3$ ;     $(-1,5)^3$ .



О т в е т: \_\_\_\_\_.

7. Какое из указанных чисел не делится на 3?

А. 12852.    Б. 1143.    В. 20293.    Г. 7239.

8. В начале года число абонентов интернет-компании «Север» составляло 200 тыс. человек, в течение года 50 тыс. абонентов перешли в другие компании, а 60 тыс. новых абонентов присоединились к компании «Север». На сколько процентов увеличилось за год число абонентов этой компании?

А. На 5 %.            В. На 0,05 %.

Б. На 10 %.            Г. На 105 %.

9. Решите уравнение  $5x^2 + 3x - 2 = 0$ .

О т в е т: \_\_\_\_\_.

10. От одного города до другого автобус доехал за 3 ч, а автомобиль – за 2 ч. Скорость автомобиля на 25 км/ч больше скорости автобуса. Чему равно расстояние между городами?

Пусть расстояние между городами равно  $x$  км. Составьте уравнение по условию задачи.

О т в е т: \_\_\_\_\_.

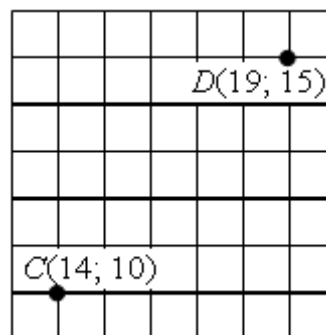
11. На координатной плоскости отмечены точки  $C$  и  $D$  и через них проведена прямая. Какое уравнение задает прямую  $CD$ ?

А.  $x + y = 24$ .

Б.  $x + y = 34$ .

В.  $x - y = 4$ .

Г.  $x - y = 5$ .



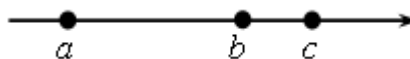
12. Решите неравенство  $3 - x \leq 3x + 5$ .

А.  $[-0,5; +\infty)$ .    Б.  $(-\infty; -0,5]$ .    В.  $[-2; -\infty)$ .    Г.  $(-\infty; -2]$ .

13. На координатной прямой отмечены числа  $a$ ,  $b$  и  $c$ . Какая из разностей отрицательна?

А.  $b - a$ .    В.  $c - a$ .

Б.  $b - c$ .    Г.  $c - b$ .



14. Последовательность задана формулой  $a_n = \frac{12}{n+1}$ . Сколько членов этой последовательности больше 1?

А. 12.    Б. 11.    В. 10.    Г. 9.

15. Функции заданы формулами:

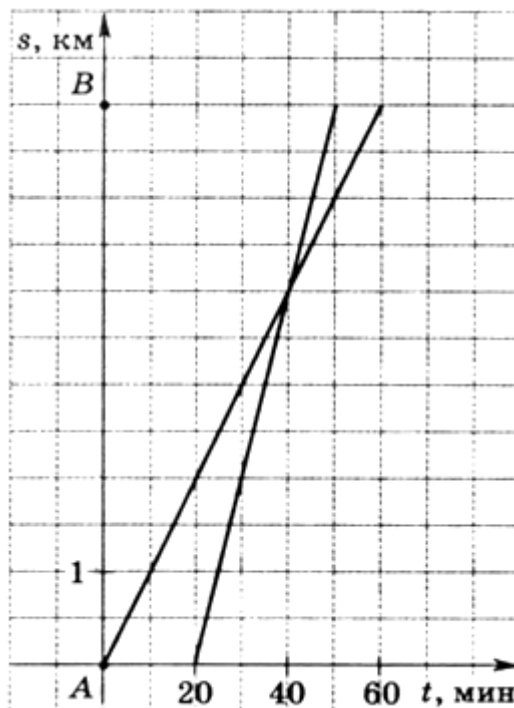
1)  $y = x^2 + 1$ ;    3)  $y = -x^2 + 1$ ;

2)  $y = x^2 - 1$ ; 4)  $y = -x^2 - 1$ .

Графики каких из этих функций не пересекают ось  $x$ ?

А. 1 и 4.    Б. 2 и 4.    В. 1 и 3.    Г. 2 и 3.

16. Из пункта  $A$  в пункт  $B$  вышел пешеход, и через некоторое время вслед за ним выехал велосипедист. На рисунке изображены графики пути пешехода и велосипедиста. Определите, на сколько меньше времени затратил на путь из пункта  $A$  в пункт  $B$  велосипедист, чем пешеход.



- А. На 10 мин.      Б. На 30 мин.  
 В. На 50 мин.    Г. На 20 мин.

**Часть 2\***

$$\begin{cases} \frac{x}{3} - \frac{y-2x}{5} = 1\frac{1}{3}, \\ \frac{y}{2} + \frac{5}{6} = \frac{x+y}{3}. \end{cases}$$

- Решите систему уравнений
- Лодка проплывает 15 км по течению реки и еще 6 км против течения за то же самое время, за которое плот проплывает по этой реке 5 км. Найдите скорость течения реки, если известно, что собственная скорость лодки равна 8 км/ч.
- Парабола с вершиной в точке  $A(0; -3)$  проходит через точку  $B(6; 15)$ . В каких точках эта парабола пересекает ось  $x$ ?
- При каких значениях параметра  $p$  система неравенств
 
$$\begin{cases} 5x + 2 \geq 17 + 2x \\ p + 2x \leq 3 + x \end{cases}$$
 имеет решения?
- В арифметической прогрессии среднее арифметическое первых десяти ее членов равно 20. Найдите первый член и разность этой прогрессии, если известно, что они являются натуральными числами.

## В а р и а н т П

### Часть 1

1. Для каждого выражения из верхней строки укажите равное ему выражение из нижней строки:

а)  $\left(\frac{b^6}{b^2}\right)^3$ ;      б)  $(b^4b^3)^2$ ;      в)  $b^4(b^3)^2$ .  
1)  $b^{14}$ ;    2)  $b^{12}$ ;    3)  $b^{10}$ ;    4)  $b^9$ .

О т в е т:

| а | б | в |
|---|---|---|
|   |   |   |

2. Упростите выражение  $6a(a+1) - (3+a)^2$ .

О т в е т: \_\_\_\_\_.

3. Сократите дробь  $\frac{6c+2c^2}{c^2-9}$ .

О т в е т: \_\_\_\_\_.

4. При каком значении  $x$  значение выражения  $\sqrt{5x+1}$  является числом иррациональным?

А. При  $x = 3$ .

Б. При  $x = 0$ .

В. При  $x = 1$ .

Г. При  $x = -1$ .

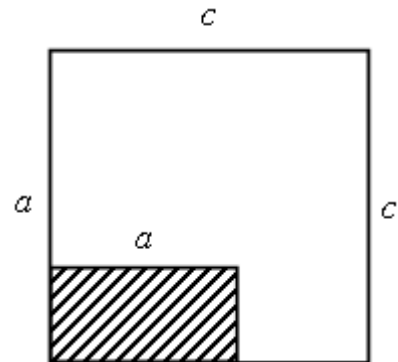
5. В гараже выделили помещение для мойки машин (на рисунке оно показано штриховкой). Какова площадь  $S$  оставшейся части гаража?

А.  $S = c^2 + ac - a$ .

Б.  $S = c^2 - ac + a^2$ .

В.  $S = c^2 + ac + a^2$ .

Г.  $S = c^2 - ac - a^2$ .



6. Укажите наименьшее из чисел:

$-0,2$ ;     $-1,2$ ;     $(-0,2)^3$ ;     $(-1,2)^3$ .

О т в е т: \_\_\_\_\_.

7. Какое из указанных чисел не делится на 9?

А. 81234.    Б. 8883.    В. 30159.    Г. 3219.

8. В начале года в городской библиотеке было 50 тыс. книг. В течение года библиотечный фонд обновлялся. В связи с этим 10 тыс. книг списали и купили 16 тыс. новых. На сколько процентов увеличился за год библиотечный фонд?

А. На 6%.    В. На 15%.

Б. На 12 %.      Г. На 40 %.

9. Решите уравнение  $3x^2 - 4x - 4 = 0$ .

О т в е т: \_\_\_\_\_.

10. От турбазы до станции турист доехал на велосипеде за 3 ч. Пешком он смог бы пройти это расстояние за 7 ч. Известно, что идет он со скоростью, на 8 км/ч меньшей, чем едет на велосипеде. Чему равно расстояние от турбазы до станции?

Пусть расстояние от турбазы до станции равно  $x$  км. Составьте уравнение по условию задачи.

О т в е т: \_\_\_\_\_.

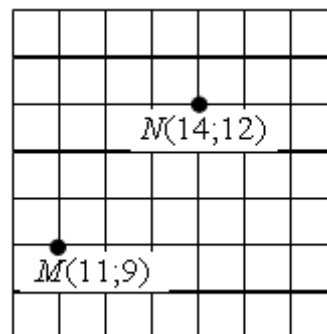
11. На координатной плоскости отмечены точки  $M$  и  $N$  и через них проведена прямая. Какое уравнение задает прямую  $MN$ ?

А.  $x + y = 20$ .

Б.  $x + y = 26$ .

В.  $x - y = 3$ .

Г.  $x - y = 2$ .



12. Решите неравенство  $2 + x \leq 5x - 8$ .

А.  $(-\infty; 1,5]$ . В.  $(-\infty; 2,5]$ .

Б.  $[1,5; +\infty)$ .      Г.  $[2,5; +\infty)$ .

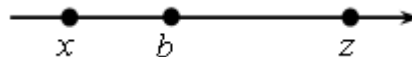
13. На координатной прямой отмечены числа  $x$ ,  $y$  и  $z$ . Какая из разностей положительна?

А.  $x - y$ .

В.  $z - y$ .

Б.  $y - z$ .

Г.  $x - z$ .



14. Последовательность задана формулой  $a_n = \frac{n+1}{10}$ . Сколько членов этой последовательности меньше 1?

А. 8.      Б. 9.      В. 10.      Г. 11.

15. Функции заданы формулами:

1)  $y = x^2 + 2$ ;

2)  $y = x^2 - 2$ ;

3)  $y = -x^2 + 2$ ;

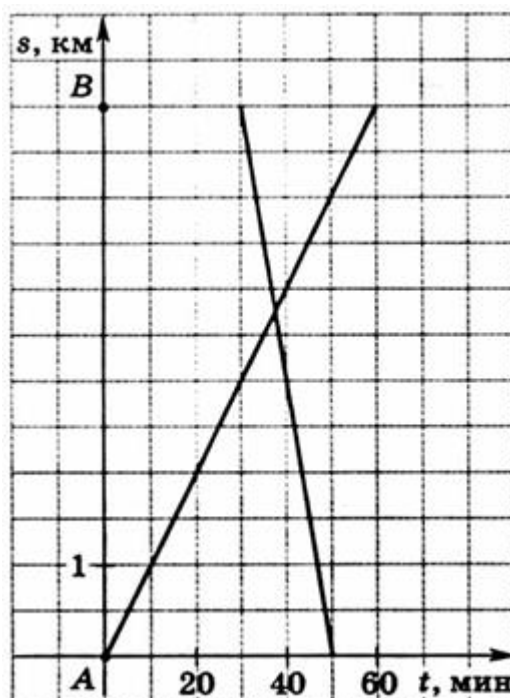
4)  $y = -x^2 - 2$ .

Графики каких из этих функций пересекают ось  $x$ ?

А. 1 и 4.      В. 1 и 3.

Б. 2 и 3.      Г. 2 и 4.

16. Из пункта  $A$  в пункт  $B$  вышел пешеход, через некоторое время навстречу ему из пункта  $B$  в пункт  $A$  выехал велосипедист. Используя графики пути пешехода и велосипедиста, определите, на сколько больше времени затратил на весь путь пешеход, чем велосипедист.



А. На 10 мин.

Б. На 30 мин.

В. На 40 мин

Г. На 60 мин.

### Часть 2\*

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

1. Решите систему уравнений

2. Катер проплывает 20 км против течения реки и еще 24 км по течению за то же самое время, за которое плот проплывает по этой реке 9 км. Скорость катера в стоячей воде равна 15 км/ч. Найдите скорость течения реки.

3. Парабола с вершиной в точке  $C(0; 5)$  проходит через точку  $B(4; -3)$ . В каких точках эта парабола пересекает ось  $x$ ?

4. При каких значениях параметра  $a$  система неравенств

$$\begin{cases} 5 - 3x < 4x - 2 \\ 2 + 3x < 2a + 2x \end{cases} \text{ не имеет решений?}$$

5. В арифметической прогрессии среднее арифметическое первых восьми ее членов равно 23. Найдите первый член и разность этой прогрессии, если известно, что они являются натуральными числами.

Примечание:

\*Задания этой части выполняются с записью решения.