

АЛГЕБРА 9 КЛАСС

Тематическое планирование учебного материала составлено по учебнику **Алгебра 9 кл.** (авторы – **Ю. Н. Макарычев, Н. Г. Миндюк, К. И. Нешков, С. Б. Суворова**, под ред. **С. А. Теляковского**.)

Согласно федеральному базисному учебному плану на изучение математики в 9 классе отводится не менее 175 часов из расчета 5 ч в неделю. Из школьного компонента выделяется еще 1 час в неделю, итого 6 недельных часов или 204 часа за год, из которых на изучение алгебры добавлено 34 часа. Таким образом, на изучение алгебры за год отводится 136 часов.

Дополнительное время, выделенное из школьного компонента, используется следующим образом:

- 2 часа добавлены на тему: «Функции и их свойства»,
- 1 час на тему: «Квадратный трехчлен»,
- 3 часа на тему: «Квадратичная функция и ее график»,
- 1 час на тему: «Степенная функция. Корень n -й степени»,
- 4 часа на тему: «Уравнения с одной переменной»,
- 2 часа на тему: «Неравенства с одной переменной»,
- 4 часа на тему: «Уравнения с двумя переменными и их системы»,
- 3 часа на тему: «Неравенства с двумя переменными и их системы»,
- 1 час на тему: «Арифметическая прогрессия»,
- 1 час на тему: «Геометрическая прогрессия»,
- 2 часа на тему: «Элементы комбинаторики»,
- 2 часа на тему: «Начальные сведения из теории вероятностей»,
- 8 часов на тему: «Повторение».

Дополнительное время, выделенное из школьного компонента, используется также:

- на решение логических и нестандартных задач, на развитие логического мышления, умения действовать в нестандартных ситуациях;
- для формирования навыков самостоятельной работы с теоретическим материалом учебника: умению читать математический текст, выделению в нем главной мысли, информации для понимания и запоминания, умению задавать вопросы по тексту, составлять план к пункту;
- для формирования грамотной математической речи учащихся, умению правильно объяснить свои действия и доказывать верность используемых шагов.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА АЛГЕБРЫ В 9 КЛАССЕ

Тождественные преобразования

Целые выражения

Квадратный трехчлен, разложение квадратного трехчлена на множители.

Дробно-рациональные выражения

Преобразование выражений, содержащих знак модуля.

Уравнения и неравенства

Квадратное уравнение и его корни

Решение квадратных уравнений: графический метод решения, разложение на множители. Биквадратные уравнения.

Дробно-рациональные уравнения

Использование свойств функций при решении уравнений.

Простейшие иррациональные уравнения вида $\sqrt{f(x)} = a$, $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$.

Уравнения вида $x^n = a$. Уравнения в целых числах.

Неравенства

Область определения неравенства (область допустимых значений переменной).

Квадратное неравенство и его решения. Решение квадратных неравенств: использование свойств и графика квадратичной функции, метод интервалов. Запись решения квадратного неравенства.

Решение целых и дробно-рациональных неравенств методом интервалов.

Системы неравенств

Решение систем неравенств с одной переменной: квадратных. Изображение решения системы неравенств на числовой прямой. Запись решения системы неравенств.

Функции

Понятие функции

Свойства функций: область определения, множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, четность/нечетность, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения. Исследование функции по ее графику.

Представление об асимптотах.

Непрерывность функции. Кусочно заданные функции.

Квадратичная функция

Свойства и график квадратичной функции (парабола). Построение графика квадратичной функции по точкам. Нахождение нулей квадратичной функции, множества значений, промежутков знакопостоянства, промежутков монотонности.

Графики функций. Преобразование графика функции $y = f(x)$ для построения графиков функций вида $y = af(kx + b) + c$.

Графики функций $y = a + \frac{k}{x+b}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = |x|$.

Последовательности и прогрессии

Числовая последовательность. Примеры числовых последовательностей. Бесконечные последовательности. Арифметическая прогрессия и ее свойства. Геометрическая прогрессия. *Формула общего члена и суммы n первых членов арифметической и геометрической прогрессий. Сходящаяся геометрическая прогрессия.*

Решение текстовых задач

Основные методы решения текстовых задач. *Первичные представления о других методах решения задач (геометрические и графические методы).*

Статистика и теория вероятностей

Статистика

Случайная изменчивость. Изменчивость при измерениях. *Решающие правила. Закономерности в изменчивых величинах.*

Элементы комбинаторики

Правило умножения, перестановки, факториал числа. Сочетания и число сочетаний. Формула числа сочетаний. Треугольник Паскаля. Опыты с большим числом равновозможных элементарных событий. Вычисление вероятностей в опытах с применением комбинаторных формул. Испытания Бернулли. Успех и неудача. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли.

Случайные величины

Знакомство со случайными величинами на примерах конечных дискретных случайных величин. Распределение вероятностей. Математическое ожидание. Свойства математического ожидания. Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей. Применение закона больших чисел в социологии, страховании, в здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ И ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Алгебра 9 класс, авторы – Ю. Н. Макарычев, Н. Г. Миндюк, К. И. Нешков, С. Б. Суворова, под ред. Теляковского.

4 ч в неделю, всего 136 ч.

1. Повторение (3 ч.)

Рациональные дроби. Квадратные корни. Квадратные уравнения. Неравенства. Степень с целым показателем.

2. Глава I. Свойства функций. Квадратичная функция (30 ч.)

Понятие функции. Независимая и зависимая переменные. Область определения и область значений функции. Вычисление значений функции. Подстановка выражений вместо переменных. Переход от словесной формулировки соотношений между величинами к алгебраической. График функции. Способы задания функции. Свойства функций: область определения, множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства, *четность/нечетность*, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения. Исследование функции по ее графику. Чтение графиков функций. График функции: $y = |x|$ (модуль числа x). *Преобразование выражений, содержащих знак модуля. Представление об асимптотах. Непрерывность функции. Кусочно заданные функции.*

Многочлены с одной переменной. Степень многочлена. Корень многочлена. Квадратный трехчлен и его корни. Выделение полного квадрата в квадратном трехчлене. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители.

Квадратичная функция $y=ax^2$, её график – парабола. Свойства квадратичной функции. Координаты вершины параболы, ось симметрии. Нахождение нулей квадратичной функции, *множества значений, промежутков знакопостоянства, промежутков монотонности.* Графики функций $y=a(x-m)^2$. *Параллельный перенос графиков вдоль оси ОХ.* Графики функций $y=ax^2 + n$. *Параллельный перенос графиков вдоль оси ОУ.* Построение графика функции $y = ax^2 + bx + c$ из графика функции $y = ax^2$ с помощью двух параллельных переносов. *Симметрия относительно осей. Преобразование графика функции $y = f(x)$ для построения графиков функций вида $y = af(kx + b) + c$. График функции $y = a + \frac{k}{x + b}$.*

Квадратичная функция $y = ax^2 + bx + c$. Алгоритм построения её графика. *Построение графика квадратичной функции по точкам. Графический метод решения квадратного уравнения.*

Функция $y=x^n$. *Степенные функции с натуральным показателем, их графики.* Примеры графиков зависимостей, отражающих реальные процессы.

Уравнения вида $x^n = a$. Уравнения в целых числах. Корень третьей степени из числа. Понятие о корне n -й степени из числа. График функции: $y = \sqrt[3]{x}$ (корень кубический). Нахождение приближённого значения корня с помощью калькулятора. Запись корней с помощью степени с дробным показателем. Простейшие иррациональные уравнения вида $\sqrt{f(x)} = a$, $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$.

Основная цель — расширить сведения о свойствах функций, ознакомить учащихся со свойствами и графиком квадратичной функции.

В начале темы систематизируются сведения о функциях. Повторяются основные понятия: функция, аргумент, область определения функции, график. Даются понятия о возрастании и убывании функции, промежутках знакопостоянства. Тем самым создается база для усвоения свойств квадратичной и степенной функций, а также для дальнейшего углубления функциональных представлений при изучении курса алгебры и начал анализа.

Подготовительным шагом к изучению свойств квадратичной функции является также рассмотрение вопроса о квадратном трехчлене и его корнях, выделении квадрата двучлена из квадратного трехчлена, разложении квадратного трехчлена на множители.

Изучение квадратичной функции начинается с рассмотрения функции $y = ax^2$, ее свойств и особенностей графика, а также других частных видов квадратичной функции — функций $y = ax^2 + b$, $y = a(x - m)^2$. Эти сведения используются при изучении свойств квадратичной функции общего вида. Важно, чтобы учащиеся поняли, что график функции $y = ax^2 + bx + c$ может быть получен из графика функции $y = ax^2$ с помощью двух параллельных переносов. Приемы построения графика функции $y = ax^2 + bx + c$ отрабатываются на конкретных примерах. При этом особое внимание следует уделить формированию у учащихся умения указывать координаты вершины параболы, ее ось симметрии, направление ветвей параболы.

При изучении этой темы дальнейшее развитие получает умение находить по графику промежутки возрастания и убывания функции, а также промежутки, в которых функция сохраняет знак.

Учащиеся знакомятся со свойствами степенной функции $y = x^n$ при четном и нечетном натуральном показателе n . Вводится понятие корня n -й степени. Учащиеся получают представление о нахождении значений корня с помощью калькулятора, причем выработка соответствующих умений не требуется.

3. Глава II. Уравнения и неравенства с одной переменной (20 ч.)

Целое уравнение и его корни. Методы решения уравнений: методы равносильных преобразований, метод замены переменной, графический метод. Использование свойств функций при решении уравнений. Решение уравнений методом замены переменной. Биквадратные уравнения. Решение

уравнений методом разложения на множители. Примеры решения уравнений высших степеней. Использование графиков функций для решения уравнений. *Графический метод решения уравнений. Дробные рациональные уравнения. Решение дробно-рациональных уравнений. Использование свойств функций при решении уравнений.*

История вопроса о нахождении формул корней алгебраических уравнений степеней, больших четырех. Н. Тарталья, Дж. Кардано, Н.Х. Абель, Э. Галуа.

Неравенство с переменной. *Область определения неравенства (область допустимых значений переменной). Квадратное неравенство и его решения. Решение квадратных неравенств: использование свойств и графика квадратичной функции, метод интервалов. Запись решения квадратного неравенства.*

Решение целых и дробно-рациональных неравенств методом интервалов. Примеры решения дробно-линейных неравенств. Решение систем квадратных неравенств с одной переменной. Запись решения системы квадратных неравенств.

Основная цель — систематизировать и обобщить сведения о решении целых и дробных рациональных уравнений с одной переменной, сформировать умение решать неравенства вида $ax^2 + Bx + c > 0$ или $ax^2 + Bx + c < 0$, где $a \neq 0$.

В этой теме завершается изучение рациональных уравнений с одной переменной. В связи с этим проводится некоторое обобщение и углубление сведений об уравнениях. Вводятся понятия целого рационального уравнения и его степени. Учащиеся знакомятся с решением уравнений третьей степени и четвертой степени с помощью разложения на множители и введения вспомогательной переменной. Метод решения уравнений путем введения вспомогательных переменных будет широко использоваться в дальнейшем при решении тригонометрических, логарифмических и других видов уравнений.

Расширяются сведения о решении дробных рациональных уравнений. Учащиеся знакомятся с некоторыми специальными приемами решения таких уравнений.

Формирование умений решать неравенства вида $ax^2 + Bx + c > 0$ или $ax^2 + Bx + c < 0$, где $a \neq 0$, осуществляется с опорой на сведения о графике квадратичной функции (направление ветвей параболы, ее расположение относительно оси Ox).

Учащиеся знакомятся с методом интервалов, с помощью которого решаются несложные рациональные неравенства.

4. Глава III. Уравнения и неравенства с двумя переменными (24 ч.)

Уравнение с двумя переменными и его график. Уравнение окружности с центром в начале координат и в любой заданной точке.

Решение уравнений с двумя переменными. Уравнение с несколькими переменными. *Примеры решения уравнений в целых числах.*

Система уравнений. Графический способ решения систем уравнений. Использование графиков функций для решения систем уравнений. Система двух линейных уравнений с двумя переменными. Решение подстановкой и алгебраическим сложением. Системы уравнений второй степени. Решение систем уравнений второй степени. Переход от словесной формулировки соотношений между величинами к алгебраической. Решение задач с помощью систем уравнений второй степени. Решение текстовых задач алгебраическим способом. Примеры решения нелинейных систем. Графическая интерпретация уравнений с двумя переменными и их систем. Основные методы решения текстовых задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов. *Задача Леонардо Пизанского (Фибоначчи) о кроликах, числа Фибоначчи. Первичные представления о других методах решения задач (геометрические и графические методы).*

Неравенства с двумя переменными и их системы. Решение неравенств и систем неравенств с двумя переменными. Графическая интерпретация неравенств и систем неравенств с двумя переменными.

Основная цель — выработать умение решать простейшие системы, содержащие уравнение второй степени с двумя переменными, и текстовые задачи с помощью составления таких систем.

В данной теме завершается изучение систем уравнений с двумя переменными. Основное внимание уделяется системам, в которых одно из уравнений первой степени, а другое второй. Известный учащимся способ подстановки находит здесь дальнейшее применение и позволяет сводить решение таких систем к решению квадратного уравнения.

Ознакомление учащихся с примерами систем уравнений с двумя переменными, в которых оба уравнения второй степени, должно осуществляться с достаточной осторожностью и ограничиваться простейшими примерами.

Привлечение известных учащимся графиков позволяет привести примеры графического решения систем уравнений. С помощью графических представлений можно наглядно показать учащимся, что системы двух уравнений с двумя переменными второй степени могут иметь одно, два, три, четыре решения или не иметь решений.

Разработанный математический аппарат позволяет существенно расширить класс содержательных текстовых задач, решаемых с помощью систем уравнений.

Изучение темы завершается введением понятий неравенства с двумя переменными и системы неравенств с двумя переменными. Сведения о графиках уравнений с двумя переменными используются при иллюстрации множеств решений некоторых простейших неравенств с двумя переменными и их систем.

5. Глава IV. Арифметическая и геометрическая прогрессии (17 ч.)

Числовая последовательность. Примеры числовых последовательностей. Бесконечные последовательности. Арифметическая прогрессия и ее свойства. Геометрическая прогрессия. Изображение членов арифметической и геометрической прогрессий точками координатной плоскости. *Задача о шахматной доске. Формула общего члена и суммы n первых членов арифметической и геометрической прогрессий. Сходимость геометрической прогрессии. Сходящаяся геометрическая прогрессия. Линейный и экспоненциальный рост. Сложные проценты.*

Основная цель — дать понятия об арифметической и геометрической прогрессиях как числовых последовательностях особого вида.

При изучении темы вводится понятие последовательности, разъясняется смысл термина « n -й член последовательности», вырабатывается умение использовать индексное обозначение. Эти сведения носят вспомогательный характер и используются для изучения арифметической и геометрической прогрессий.

Работа с формулами n -го члена и суммы первых n членов прогрессий, помимо своего основного назначения, позволяет неоднократно возвращаться к вычислениям, тождественным преобразованиям, решению уравнений, неравенств, систем.

Рассматриваются характеристические свойства арифметической и геометрической прогрессий, что позволяет расширить круг предлагаемых задач.

6. Глава V. Элементы логики, комбинаторики, статистики и теории вероятностей (15 ч.)

Статистика. Случайная изменчивость. Изменчивость при измерениях. *Решающие правила. Закономерности в изменчивых величинах.*

Комбинаторика. *Правило умножения, перестановки, факториал числа, размещения. Сочетания и число сочетаний. Формула числа сочетаний. Треугольник Паскаля. Опыты с большим числом равновозможных элементарных событий. Вычисление вероятностей в опытах с применением комбинаторных формул. Испытания Бернулли. Успех и неудача. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли.*

Случайные величины. *Знакомство со случайными величинами на примерах конечных дискретных случайных величин. Распределение вероятностей. Математическое ожидание. Свойства математического ожидания. Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей. Применение закона больших чисел в социологии, страховании, в здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.*

Основная цель — ознакомить учащихся с понятиями перестановки, размещения, сочетания и соответствующими формулами для подсчета их числа.

Изучение темы начинается с решения задач, в которых требуется составить те или иные комбинации элементов и подсчитать их число. Разъясняется комбинаторное правило умножения, которое используется в дальнейшем при выводе формул для подсчета числа перестановок, размещений и сочетаний.

При изучении данного материала необходимо обратить внимание учащихся на различие понятий «размещение» и «сочетание», сформировать у них умение определять, о каком виде комбинаций идет речь в задаче.

В данной теме учащиеся продолжают знакомиться с начальными сведениями из теории вероятностей. Вспоминаются понятия «случайное событие», «относительная частота», «вероятность случайного события».

Рассматриваются статистический и классический подходы к определению вероятности случайного события. Важно обратить внимание учащихся на то, что классическое определение вероятности можно применять только к таким моделям реальных событий, в которых все исходы являются равновероятными.

7. Повторение (17ч.)

Функции и их свойства. Квадратный трехчлен. Квадратичная функция и ее график. Степенная функция. Корень n -й степени. Уравнения с одной переменной. Использование графиков функций для решения уравнений и их систем. Неравенства с одной переменной. Решение неравенств второй степени. Метод интервалов. Уравнение с двумя переменными. Неравенства с двумя переменными. Арифметическая прогрессия. Геометрическая прогрессия. Элементы логики, комбинаторики, статистики и теории вероятностей.

8. Резерв времени на проведение городских, диагностических и тренировочных работ в форме ОГЭ (10ч.)

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Номер урока	Номер пункта	Содержание материала	Используемые ресурсы (оборудование)	Кол-во часов	Дата
Повторение.				3	
1		Рациональные дроби.	https://www.youtube.com/watch?v=OGtFR2nWpow	1	
2		Квадратные корни. Квадратные уравнения.	https://www.youtube.com/watch?v=-73fNIIRIYc https://www.youtube.com/watch?v=a3IVdU_gung	1	
3		Неравенства. Степень с целым показателем.	https://www.youtube.com/watch?v=AUtDGBM-iZA https://www.youtube.com/watch?v=9PQO2v9KB0w	1	
Глава I. Квадратичная функция.				30	
	§ 1	Функции и их свойства.		8	
4	п. 1	Понятие функции. Независимая и зависимая переменные. Область определения и область значений функции.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1555/start/	1	
5	п. 1	Вычисление значений функции. Подстановка выражений вместо переменных.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1990/start/	1	
6	п. 1	График функции. Способы задания функции.	https://www.youtube.com/watch?v=bSQ_rBGZw70	1	
7	п. 1	Переход от словесной формулировки соотношений между величинами к алгебраической.		1	
8	п. 1	График функции: $y = x $ (модуль числа x). <i>Преобразование выражений, содержащих знак модуля.</i>	https://www.youtube.com/watch?v=4YdBG_NourEg	1	
9	п. 2	Свойства функций: область определения, множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства, <i>четность/нечетность.</i>	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2569/start/ https://www.youtube.com/watch?v=wyy3RoxWJ8I	1	
10	п. 2	Свойства функций: промежутки возрастания и убывания,	https://www.youtube.com/watch?v=5C0AX5	1	

		наибольшее и наименьшее значения.	R7Wc8		
11	п. 2	Чтение графиков функций. Исследование функции по ее графику.		1	
	§ 2	Квадратный трехчлен.		5	
12	п. 3	Многочлены с одной переменной. Степень многочлена. Корень многочлена..	https://www.youtube.com/watch?v=ZnSEKM1DreQ	1	
13	п. 3	Квадратный трехчлен и его корни.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1557/start/	1	
14	п. 3	Выделение полного квадрата в квадратном трехчлене.	https://www.youtube.com/watch?v=yBFXs9NTUDs	1	
15	п. 4	Разложение квадратного трехчлена на линейные множители.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1991/start/	1	
16	п. 4	Применение разложения квадратного трехчлена на линейные множители для решения задач.		1	
17		Контрольная работа № 1 по теме: «Функции и их свойства. Квадратный трехчлен».		1	
	§ 3	Квадратичная функция и ее график.		10	
18	п. 5	Анализ контрольной работы. Квадратичная функция $y=ax^2$, её график – парабола. Свойства квадратичной функции.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1993/start/	1	
19	п. 5	Координаты вершины параболы, ось симметрии.	https://www.youtube.com/watch?v=aYE0FH8KJQ4&t=5s	1	
20	п. 5	Нахождение нулей квадратичной функции, множества значений, промежутков знакопостоянства, промежутков монотонности.	https://www.youtube.com/watch?v=a0mAu81FgJ0	1	
21	п. 6	Графики функций $y=a(x-m)^2$ <i>Параллельный перенос графиков вдоль оси ОХ.</i>	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1994/start/	1	
22	п. 6	Графики функций $y=ax^2 + n$. <i>Параллельный перенос графиков вдоль оси ОУ.</i>	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2231/start/	1	
23	п. 6	Построение графика функции $y = ax^2 + bx + c$ из графика функции $y = ax^2$ с помощью двух параллельных переносов. <i>Симметрия относительно осей.</i>	https://www.youtube.com/watch?v=hBICgw5YDyI&t=1068s	1	
24	п. 6	<i>Преобразование графика функции $y = f(x)$ для построения графиков</i>		1	

		функций вида $y = af(kx + b) + c$. График функции $y = a + \frac{k}{x+b}$.			
25	п. 7	Квадратичная функция $y = ax^2 + Bx + c$. Алгоритм построения её графика.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1995/start/	1	
26	п. 7	Построение графика квадратичной функции по точкам.	https://www.youtube.com/watch?v=3rLFj8b5DDw	1	
27	п. 7	Применение графика квадратичной функции для решения различных типов заданий. Графический метод решения квадратного уравнения.	https://www.youtube.com/watch?v=7itPe68qAsw	1	
	§ 4	Степенная функция. Корень n-й степени.		5	
28	п. 8	Функция $y=x^n$. Степенные функции с натуральным показателем, их графики. Примеры графиков зависимостей, отражающих реальные процессы.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3182/start/	1	
29	п. 8	Уравнения вида $x^n = a$. Уравнения в целых числах.		1	
30	п. 9	Корень третьей степени из числа. Понятие о корне n-й степени из числа. График функции: $y = \sqrt[3]{x}$ (корень кубический). Нахождение приближённого значения корня с помощью калькулятора.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1558/start/	1	
31	п. 9	Запись корней с помощью степени с дробным показателем.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2911/start/	1	
32	п. 9	Простейшие иррациональные уравнения вида $\sqrt{f(x)} = a$, $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$.	https://www.youtube.com/watch?v=jpwlx1kxsU4	1	
33		Контрольная работа № 2 по теме: «Квадратичная функция. Степенная функция».		1	
Глава II. Уравнения и неравенства с одной переменной.				20	
	§ 5	Уравнения с одной переменной.		11	
34	п. 12	Анализ контрольной работы. Целое уравнение и его корни. Решение целого уравнения.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2573/start/	1	
35	п. 12	Методы решения уравнений: методы равносильных преобразований, метод замены переменной, графический метод.	https://www.youtube.com/watch?v=S0qCf0cYUyg https://www.youtube.com/watch?v=KVNqoDix4qE	1	

36	п. 12	Решение уравнений методом равносильных преобразований, методом разложения на множители..	https://www.youtube.com/watch?v=EKa_y9scn0U	1	
37	п. 12	Решение уравнений методом замены переменной. <i>Биквадратные уравнения.</i>	https://www.youtube.com/watch?v=g4029_CiAZY	1	
38	п. 12	Примеры решения уравнений высших степеней.	https://www.youtube.com/watch?v=MjBFB6O9leI&t=570s https://resh.edu.ru/subject/lesson/1393/	1	
39	п. 13	Дробные рациональные уравнения. Область допустимых значений уравнения.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2741/start/	1	
40	п. 13	Алгоритм решения дробных рациональных уравнений. <i>Решение дробно-рациональных уравнений.</i>	https://www.youtube.com/watch?v=4fTAI81SSq4	1	
41	п. 13	Решение рациональных уравнений методом замены переменной, методом разложения на множители.		1	
42	п. 13	Использование графиков функций для решения уравнений. <i>Графический метод решения уравнений.</i>	https://www.youtube.com/watch?v=KVNqoDix4qE	1	
43	п. 13	<i>Использование свойств функций при решении уравнений.</i>	https://www.youtube.com/watch?v=1Xq9o0J1tr0&t=354s	1	
44		<i>История вопроса о нахождении формул корней алгебраических уравнений степеней, больших четырех. Н. Тарталья, Дж. Кардано, Н.Х. Абель, Э. Галуа.</i>		1	
45		Контрольная работа № 3 по теме: «Уравнения с одной переменной».		1	
	§ 6	Неравенства с одной переменной.		7	
46	п. 14	Неравенство с переменной. <i>Область определения неравенства (область допустимых значений переменной). Квадратное неравенство и его решения.</i>		1	
47	п. 14	<i>Решение квадратных неравенств: использование свойств и графика квадратичной функции. Запись решения квадратного неравенства.</i>	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3118/start/	1	

48	п. 14	<i>Решение квадратных неравенств: метод интервалов.</i> Алгоритм решения неравенств методом интервалов.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1996/start/	1	
49	п. 15	Решение неравенств второй и n -ой степени методом интервалов.	https://www.youtube.com/watch?v=2jtsSmL-9pI	1	
50	п. 15	Решение систем <i>квадратных</i> неравенств с одной переменной. Запись решения системы <i>квадратных</i> неравенств.	https://www.youtube.com/watch?v=SyqhabQ7n-4	1	
51	п. 15	<i>Примеры решения дробно-линейных неравенств.</i>	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1997/main/	1	
52	п. 15	<i>Решение целых и дробно-рациональных неравенств методом интервалов.</i>	https://www.youtube.com/watch?v=cU9JudOKhPc	1	
53		Контрольная работа № 4 по теме: «Неравенства с одной переменной».		1	
Глава III. Уравнения и неравенства с двумя переменными.				24	
	§ 7	Уравнения с двумя переменными и их системы.		16	
54	п. 17	Анализ контрольной работы. Уравнение с двумя переменными и его график. Графическая интерпретация уравнения с двумя переменными.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2740/start/	1	
55	п. 17	Уравнение окружности с центром в начале координат и в <i>любой</i> заданной точке.	https://www.youtube.com/watch?v=XVNptvHUz-8	1	
56	п. 17	Графический способ решения уравнений с двумя переменными.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1560/start/	1	
57	п. 17	Решение уравнений с двумя переменными.	https://www.youtube.com/watch?v=jdHzeKIJ8-A	1	
58	п. 17	Уравнение с несколькими переменными.		1	
59	п. 17	<i>Примеры решения уравнений в целых числах.</i>		1	
60	п. 18	Система уравнений. Графический способ решения систем уравнений. Графическая интерпретация систем уравнений с двумя переменными.	https://www.youtube.com/watch?v=vMAHaAgeyZc https://resh.edu.ru/subject/lesson/7279/main/303440/	1	
61	п. 18	Использование графиков функций для решения систем уравнений.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1343/ https://www.youtube.com/	1	

			om/watch?v=McKGk1v4JGg		
62	п. 18	Система двух линейных уравнений с двумя переменными. Решение систем линейных уравнений способом подстановки.	https://www.youtube.com/watch?v=a4TiErPMk1s	1	
63	п. 19	Решение систем линейных уравнений алгебраическим сложением.	https://www.youtube.com/watch?v=a4TiErPMk1s https://resh.edu.ru/subject/lesson/1342/	1	
64	п. 19	Примеры решения нелинейных систем уравнений.	https://www.youtube.com/watch?v=pJkD1nlPXss	1	
65	п. 19	Переход от словесной формулировки соотношений между величинами к алгебраической.		1	
66	п. 20	Решение задач с помощью систем уравнений второй степени.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2000/start/	1	
67	п. 20	Решение текстовых задач арифметическим и алгебраическим методами. <i>Задача Леонардо Пизанского (Фибоначчи) о кроликах, числа Фибоначчи.</i>		1	
68	п. 20	Решение задач с помощью систем уравнений разных степеней.	https://www.youtube.com/watch?v=BDvWXb-IMU0	1	
69	п. 20	Основные методы решения текстовых задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов. <i>Первичные представления о других методах решения задач (геометрические и графические методы).</i>		1	
	§ 8	Неравенства с двумя переменными и их системы.		7	
70	п. 21	Неравенства с двумя переменными.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2574/start/	1	
71	п. 21	Графическая интерпретация неравенств с двумя переменными.		1	
72	п. 21	Решение неравенств с двумя переменными.	https://www.youtube.com/watch?v=HkcXiGtYOg8	1	
73	п. 22	Системы неравенств с двумя переменными.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2001/start/	1	
74	п. 22	Графическая интерпретация систем неравенств с двумя переменными.		1	
75	п. 22	Решение систем неравенств с двумя	https://resh.edu.ru/sub	1	

		переменными.	ject/lesson/2002/start/		
76	п. 22	Решение неравенств и их систем с двумя переменными.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2739/start/	1	
77		Контрольная работа № 5 по теме: «Уравнения и неравенства с двумя переменными».		1	
Глава IV. Арифметическая и геометрическая прогрессии.				17	
	§ 9	Арифметическая прогрессия.		8	
78	п. 24	Анализ контрольной работы. Числовая последовательность. Примеры числовых последовательностей. Бесконечные последовательности.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2003/start/	1	
79	п. 24	Последовательность, способы задания последовательности, n -й член последовательности.		1	
80	п. 25	Арифметическая прогрессия и ее свойства. Изображение членов арифметической прогрессии точками координатной плоскости.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2004/start/	1	
81	п. 25	<i>Формула общего члена</i> арифметической прогрессии.		1	
82	п. 25	Решение задач на применение формулы n -го члена арифметической прогрессии.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1561/start/	1	
83	п. 26	<i>Формула суммы n первых членов арифметической прогрессии.</i>	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2005/start/	1	
84	п. 26	Решение задач на применение формулы суммы n первых членов арифметической прогрессии.		1	
85	п. 26	Решение задач по теме: «Арифметическая прогрессия».	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2006/start/	1	
86		Контрольная работа № 6 по теме: «Арифметическая прогрессия».		1	
	§ 10	Геометрическая прогрессия.		7	
87	п. 27	Анализ контрольной работы. Определение геометрической прогрессии. Изображение членов геометрической прогрессии точками координатной плоскости.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2007/start/	1	
88	п. 27	<i>Формула общего члена</i> геометрической прогрессии.		1	
89	п. 27	Решение задач на применение формулы n -го члена геометрической прогрессии.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2008/start/	1	

90	п. 28	<i>Задача о шахматной доске. Формула суммы n первых членов геометрической прогрессии.</i>	https://www.youtube.com/watch?v=61zQh643CzQ https://resh.edu.ru/subject/lesson/1562/start/	1	
91	п. 28	Решение задач на применение формулы суммы первых n членов геометрической прогрессии.	https://www.youtube.com/watch?v=1APkjXhUPCs	1	
92	п. 28	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. <i>Сходимость геометрической прогрессии. Сходящаяся геометрическая прогрессия.</i>	https://www.youtube.com/watch?v=JtPHCzSG3Fw	1	
93	п. 28	Линейный и экспоненциальный рост. Сложные проценты. Решение задач на сложные проценты.	https://www.youtube.com/watch?v=iXmWswLI39w	1	
94		Контрольная работа № 7 по теме: «Геометрическая прогрессия».		1	
Глава У. Элементы логики, комбинаторики, статистики и теории вероятностей.				15	
	§ 11	Элементы комбинаторики.		8	
95	п. 30	Анализ контрольной работы. Статистика. Случайная изменчивость. Изменчивость при измерениях. <i>Решающие правила. Закономерности в изменчивых величинах.</i>	https://www.youtube.com/watch?v=ifm9vIMX-8Q	1	
96	п. 30	Комбинаторика (правило суммы, умножения). Решение комбинаторных задач с использованием правил суммы и умножения.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2572/start/ https://www.youtube.com/watch?v=DyX-jGWSUK0	1	
97	п. 31	<i>Перестановки, факториал числа.</i> Решение задач с помощью формулы перестановки.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2120/start/ https://www.youtube.com/watch?v=VGMc6ULTRuE https://www.youtube.com/watch?v=dZTb1IFGrM4	1	
98	п. 32	<i>Размещения.</i> Решение задач с помощью формулы размещения.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2119/start/ https://www.youtube.com/watch?v=_Ua9Le5a9jM https://www.youtube.com/watch?v=C5wO3IV4E	1	

			<u>НА</u>		
99	п. 33	<i>Сочетания и число сочетаний. Формула числа сочетаний.</i>	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2118/start/ https://www.youtube.com/watch?v=BacDthgznI https://www.youtube.com/watch?v=gASADZY4cyA	1	
100		<i>Вычисление вероятностей в опытах с применением комбинаторных формул.</i>	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2117/start/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/1563/start/	1	
101		<i>Треугольник Паскаля. Опыты с большим числом равновозможных элементарных событий.</i>	https://www.youtube.com/watch?v=1TV8zyte0YA	1	
102		<i>Испытания Бернулли. Успех и неудача. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли.</i>	https://www.youtube.com/watch?v=DWiDMrXQ7Yk	1	
	§ 12	Начальные сведения из теории вероятностей.		6	
103	п. 34	Относительная частота и вероятность случайных событий (вычисление частоты события с использованием собственных наблюдений и готовых статистических данных).	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2571/start/ https://www.youtube.com/watch?v=jxGiqGngvro	1	
104		<i>Случайные величины. Знакомство со случайными величинами на примерах конечных дискретных случайных величин.</i>	https://www.youtube.com/watch?v=PPc5oy4E2s	1	
105		<i>Распределение вероятностей.</i>	https://www.youtube.com/watch?v=AHxI7s1QM N8	1	
106		<i>Математическое ожидание. Свойства математического ожидания.</i>	https://www.youtube.com/watch?v=a5ahWWs3aI	1	
107		<i>Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей.</i>	https://www.youtube.com/watch?v=4EpBa0HoT LQ	1	
108		<i>Применение закона больших чисел в социологии, страховании, в здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.</i>	https://www.youtube.com/watch?v=XSDZG7i2Q js https://resh.edu.ru/subject/lesson/1564/start/	1	
109		Контрольная работа № 8 по теме: «Элементы логики, комбинаторики, статистики и теории вероятностей».		1	
Повторение.				17	
110		Анализ контрольной работы.	https://www.youtube.c	1	

		Функции и их свойства.	om/watch?v=pbwhzHAtaOY		
111		Квадратный трехчлен.	https://www.youtube.com/watch?v=JjcBnT4FlhU	1	
112		Квадратичная функция и ее график.	https://www.youtube.com/watch?v=aYEOFH8KJQ4	1	
113		Степенная функция. Корень n-й степени.	https://www.youtube.com/watch?v=R7DFlrCTntY https://www.youtube.com/watch?v=D9OeVHGV3Gs	1	
114		Уравнения с одной переменной. Использование графиков функций для решения уравнений и их систем.	https://www.youtube.com/watch?v=McKGk1v4JGg&t=27s	1	
115		Неравенства с одной переменной.		1	
116		Решение неравенств второй степени.	https://www.youtube.com/watch?v=1JT30bpfCPs	1	
117		Метод интервалов.	https://www.youtube.com/watch?v=qcj87Iy3V0I	1	
118		Уравнение с двумя переменными.		1	
119		Неравенства с двумя переменными.	https://www.youtube.com/watch?v=VnRjXh65j7E	1	
120		Арифметическая прогрессия.	https://www.youtube.com/watch?v=35bIgY2cuDk	1	
121		Геометрическая прогрессия.	https://www.youtube.com/watch?v=fBUuJqxxIPw	1	
122		Элементы логики, комбинаторики, статистики и теории вероятностей.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1564/start/	1	
123 – 124		Итоговая контрольная работ № 9 по теме: «Повторение».		2	
125		<i>Математика в развитии России. Космическая программа и М.В. Келдыш.</i> Решение заданий первой части тренировочных экзаменационных работ в форме ОГЭ.	https://www.youtube.com/watch?v=W32TEL9tF_U	1	
126		Решение заданий второй части тренировочных экзаменационных работ в форме ОГЭ.		1	
127 -		Резерв времени на проведение городских, диагностических и		10	

ПЛАНИРУЕМЫЕ ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА АЛГЕБРЫ В 9 КЛАССЕ

Выпускник научится (для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом уровне)

Числа

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- оценивать результаты вычислений при решении практических задач;
- выполнять сравнение чисел в реальных ситуациях;
- составлять числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

Функции

- по графику находить область определения, множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения функции;
- проверять, является ли данный график графиком заданной квадратичной функции;
- оперировать на базовом уровне понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;
- решать задачи на прогрессии, в которых ответ может быть получен непосредственным подсчетом без применения формул.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать графики реальных процессов и зависимостей для определения их свойств (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, области положительных и отрицательных значений и т.п.);

Статистика и теория вероятностей

- иметь представление о роли закона больших чисел в массовых явлениях.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- оценивать вероятность реальных событий и явлений в несложных ситуациях.

Текстовые задачи

- осуществлять способ поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию;
- составлять план решения задачи;

- выделять этапы решения задачи;
- интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- выдвигать гипотезы о возможных предельных значениях искомого в задаче величин (делать прикидку).

История математики

- Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
- знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей;
- понимать роль математики в развитии России.

Методы математики

- Выбирать подходящий изученный метод для решения изученных типов математических задач;
- Приводить примеры математических закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства.

Выпускник получит возможность научиться в 9 классе для обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом и углубленном уровнях

Тождественные преобразования

- выделять квадрат суммы и разности одночленов;
- раскладывать на множители квадратный трехчлен;
- выполнять преобразования выражений, содержащих модуль.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- выполнять преобразования алгебраических выражений при решении задач других учебных предметов.

Уравнения и неравенства

- решать простейшие иррациональные уравнения вида $\sqrt{f(x)} = a$, $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$;
- решать уравнения вида $x^n = a$;
- решать уравнения способом разложения на множители и замены переменной;
- использовать метод интервалов для решения целых и дробно-рациональных неравенств;

Функции

- Оперировать понятиями: нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции, четность/нечетность функции;
- строить графики квадратичной функции, функции вида:
 $y = a + \frac{k}{x+b}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = |x|$;
- на примере квадратичной функции, использовать преобразования графика функции $y=f(x)$ для построения графиков функций $y = af(kx+b)+c$;
- исследовать функцию по ее графику;
- находить множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, монотонности квадратичной функции;
- оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;
- решать задачи на арифметическую и геометрическую прогрессию.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам;
- использовать свойства и график квадратичной функции при решении задач из других учебных предметов.

Текстовые задачи

- Решать простые и сложные задачи разных типов, а также задачи повышенной трудности;
- использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач для построения поисковой схемы и решения задач;
- различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения несложной задачи разные модели текста задачи;
- знать и применять оба способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию);
- моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;
- выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;
- уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно;
- анализировать затруднения при решении задач;
- выполнять различные преобразования предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные;
- интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;

- анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние) при решении задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях;

- исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчета;

- решать разнообразные задачи «на части»,

- решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби;

- осознавать и объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение), выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задачи указанных типов;

- владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации;

- решать задачи на проценты, в том числе, сложные проценты с обоснованием, используя разные способы;

- решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц;

- решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение;

- решать несложные задачи по математической статистике;

- овладеть основными методами решения сюжетных задач: геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациях.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- выделять при решении задач характеристики рассматриваемой в задаче ситуации, отличные от реальных (те, от которых абстрагировались), конструировать новые ситуации с учетом этих характеристик, в частности, при решении задач на концентрации, учитывать плотность вещества;

- решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат;

- решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчета.

Статистика и теория вероятностей

- оперировать понятиями: факториал числа, перестановки и сочетания, треугольник Паскаля;

- применять правило произведения при решении комбинаторных задач;

- *решать задачи на вычисление вероятности с подсчетом количества вариантов с помощью комбинаторики.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений;*

- *определять статистические характеристики выборок по таблицам, диаграммам, графикам, выполнять сравнение в зависимости от цели решения задачи;*

- *оценивать вероятность реальных событий и явлений.*

История математики

- *Характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;*

- *понимать роль математики в развитии России.*

Методы математики

- *Используя изученные методы, проводить доказательство, выполнять опровержение;*

- *выбирать изученные методы и их комбинации для решения математических задач;*

- *использовать математические знания для описания закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства;*

- *применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.*

КОНТРОЛЬНО ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Вариант 1

К—1 (§ 1, 2)

- 1. Дана функция $f(x) = 17x - 51$. При каких значениях аргумента $f(x) = 0$, $f(x) < 0$, $f(x) > 0$? Является ли эта функция возрастающей или убывающей?
- 2. Разложите на множители квадратный трехчлен:
а) $x^2 - 14x + 45$; б) $3y^2 + 7y - 6$.
- 3. Сократите дробь $\frac{3p^2 + p - 2}{4 - 9p^2}$.
4. Область определения функции g (рис. 17) — отрезок $[-2; 6]$. Найдите нули функции, промежутки возрастания и убывания, область значений функции.

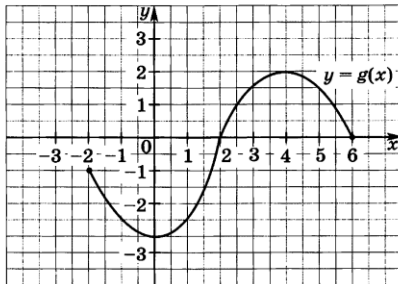


Рис. 17

5. Сумма положительных чисел a и b равна 50. При каких значениях a и b их произведение будет наибольшим?

Вариант 3

К—1 (§ 1, 2)

- 1. Дана функция $f(x) = 1,3x - 3,9$. При каких значениях аргумента $f(x) = 0$, $f(x) < 0$, $f(x) > 0$? Является ли эта функция возрастающей или убывающей?
- 2. Разложите на множители квадратный трехчлен:
а) $x^2 - 12x + 35$; б) $7y^2 + 19y - 6$.
- 3. Сократите дробь $\frac{5a^2 + 19a - 4}{1 - 25a^2}$.
4. Область определения функции f (рис. 19) — отрезок $[-1; 6]$. Найдите нули функции, промежутки возрастания и убывания, область значений функции.

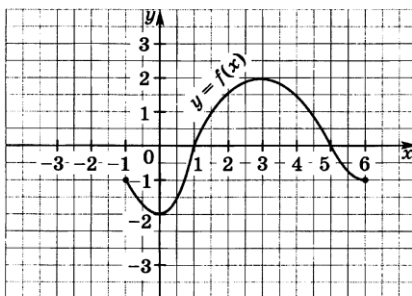


Рис. 19

5. Сумма положительных чисел a и b равна 46. При каких значениях a и b их произведение будет наибольшим?

Вариант 2

К—1 (§ 1, 2)

- 1. Дана функция $g(x) = -13x + 65$. При каких значениях аргумента $g(x) = 0$, $g(x) < 0$, $g(x) > 0$? Является ли эта функция возрастающей или убывающей?
- 2. Разложите на множители квадратный трехчлен:
а) $x^2 - 10x + 21$; б) $5y^2 + 9y - 2$.
- 3. Сократите дробь $\frac{4c^2 + 7c - 2}{1 - 16c^2}$.
4. Область определения функции f (рис. 18) — отрезок $[-5; 4]$. Найдите нули функции, промежутки возрастания и убывания, область значений функции.

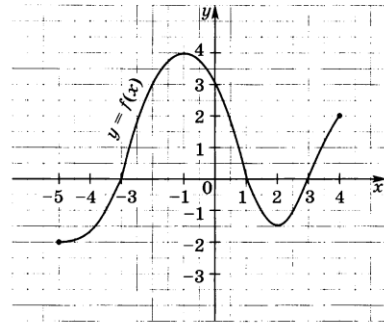


Рис. 18

5. Сумма положительных чисел c и d равна 70. При каких значениях c и d их произведение будет наибольшим?

Вариант 4

К—1 (§ 1, 2)

- 1. Дана функция $g(x) = -1,2x + 4,8$. При каких значениях аргумента $g(x) = 0$, $g(x) < 0$, $g(x) > 0$? Является ли эта функция возрастающей или убывающей?
- 2. Разложите на множители квадратный трехчлен:
а) $x^2 - 18x + 45$; б) $9y^2 + 25y - 6$.
- 3. Сократите дробь $\frac{7b^2 + 11b - 6}{9 - 49b^2}$.
4. Область определения функции g (рис. 20) — отрезок $[-3; 5]$. Найдите нули функции, промежутки возрастания и убывания, область значений функции.

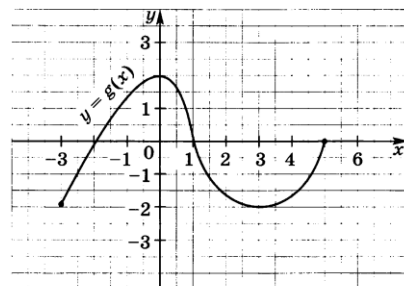


Рис. 20

5. Сумма положительных чисел m и n равна 62. При каких значениях m и n их произведение будет наибольшим?

Вариант 1

К—2 (§ 3, 4)

•1. Постройте график функции $y = x^2 - 6x + 5$. Найдите с помощью графика:

- а) значение y при $x = 0,5$;
 б) значения x , при которых $y = -1$;
 в) нули функции; промежутки, в которых $y > 0$ и в которых $y < 0$;
 г) промежуток, на котором функция возрастает.

•2. Найдите наименьшее значение функции $y = x^2 - 8x + 7$.

3. Найдите область значений функции $y = x^2 - 6x - 13$, где $x \in [-2; 7]$.

4. Не выполняя построения, определите, пересекаются ли парабола $y = \frac{1}{4}x^2$ и прямая $y = 5x - 16$. Если точки пересечения существуют, то найдите их координаты.

5. Найдите значение выражения $\sqrt[3]{-3\frac{3}{8}} + 12\sqrt[4]{7\frac{58}{81}}$.

Вариант 2

К—2 (§ 3, 4)

•1. Постройте график функции $y = x^2 - 8x + 13$. Найдите с помощью графика:

- а) значение y при $x = 1,5$;
 б) значения x , при которых $y = 2$;
 в) нули функции; промежутки, в которых $y > 0$ и в которых $y < 0$;
 г) промежуток, в котором функция убывает.

•2. Найдите наибольшее значение функции $y = -x^2 + 6x - 4$.

3. Найдите область значений функции $y = x^2 - 4x - 7$, где $x \in [-1; 5]$.

4. Не выполняя построения, определите, пересекаются ли парабола $y = \frac{1}{5}x^2$ и прямая $y = 20 - 3x$. Если точки пересечения существуют, то найдите их координаты.

5. Найдите значение выражения $\sqrt[3]{-2\frac{10}{27}} + 8\sqrt[5]{5\frac{1}{16}}$.

Вариант 1

К—3 (§ 5)

•1. Решите уравнение:

- а) $x^3 - 81x = 0$;
 б) $\frac{x^2 + 1}{5} - \frac{x + 1}{4} = 1$.

•2. Решите биквадратное уравнение $x^4 - 19x^2 + 48 = 0$.

•3. При каких a значение дроби $\frac{a^3 - 2a^2 - 9a + 18}{a^2 - 4}$ равно нулю?

4. Решите уравнение:

- а) $\frac{3y + 2}{4y^2 + y} + \frac{y - 3}{16y^2 - 1} = \frac{3}{4y - 1}$;
 б) $(x^2 + 3x + 1)(x^2 + 3x - 9) = 171$.

5. Найдите координаты точек пересечения графиков функций $y = \frac{x^3}{x - 2}$ и $y = x^2 - 3x + 1$.

Вариант 2

К—3 (§ 5)

•1. Решите уравнение:

- а) $x^3 - 64x = 0$;
 б) $\frac{x^2 - 4}{3} - \frac{6 - x}{2} = 3$.

•2. Решите биквадратное уравнение $x^4 - 20x^2 + 64 = 0$.

•3. При каких b значение дроби $\frac{b^3 - 5b^2 - 4b + 20}{b^2 - 25}$ равно нулю?

4. Решите уравнение:

- а) $\frac{10y}{9y^2 - 4} + \frac{y - 5}{3y + 2} = \frac{y - 3}{2 - 3y}$;
 б) $(x^2 + 5x + 6)(x^2 + 5x + 4) = 840$.

5. Найдите координаты точек пересечения графиков функций $y = \frac{x}{x - 3}$ и $y = \frac{3x - 4}{2x}$.

Вариант 3

К—2 (§ 3, 4)

•1. Постройте график функции $y = x^2 - 4x - 5$. Найдите с помощью графика:

- а) значение y при $x = 0,5$;
 б) значения x , при которых $y = 3$;
 в) нули функции; промежутки, в которых $y > 0$ и в которых $y < 0$;
 г) промежуток, в котором функция возрастает.

•2. Найдите наименьшее значение функции $y = x^2 + 2x - 24$.

3. Найдите область значений функции $y = x^2 - 2x - 8$, где $x \in [-1; 3]$.

4. Не выполняя построения, определите, пересекаются ли парабола $y = \frac{1}{3}x^2$ и прямая $y = 6x - 15$. Если точки пересечения существуют, то найдите их координаты.

5. Найдите значение выражения $\sqrt[3]{-4\frac{17}{27}} + 6\sqrt[4]{3\frac{13}{81}}$.

Вариант 4

К—2 (§ 3, 4)

•1. Постройте график функции $y = x^2 - 2x - 8$. Найдите с помощью графика:

- а) значение y при $x = -1,5$;
 б) значения x , при которых $y = 3$;
 в) нули функции; промежутки, в которых $y > 0$ и в которых $y < 0$;
 г) промежуток, в котором функция возрастает.

•2. Найдите наибольшее значение функции $y = -x^2 + 4x + 3$.

3. Найдите область значений функции $y = x^2 - 2x - 3$, где $x \in [0; 3]$.

4. Не выполняя построения, определите, пересекаются ли парабола $y = \frac{1}{2}x^2$ и прямая $y = 12 - x$. Если точки пересечения существуют, то найдите их координаты.

5. Найдите значение выражения $2\sqrt[5]{-7\frac{19}{32}} + \sqrt[4]{39\frac{1}{16}}$.

Вариант 3

К—3 (§ 5)

•1. Решите уравнение:

- а) $x^3 - 36x = 0$;
 б) $\frac{x^2 - 1}{6} - \frac{x - 1}{4} = 3$.

•2. Решите биквадратное уравнение $x^4 - 29x^2 + 100 = 0$.

•3. При каких a значение дроби $\frac{a^3 + 108 - 3a^2 - 36a}{a^2 - 9}$ равно нулю?

4. Решите уравнение:

- а) $\frac{5y - 6}{4y^2 - 9} - \frac{3 - 3y}{3 + 2y} = \frac{3}{2y - 3}$;
 б) $(x^2 - x + 1)(x^2 - x - 2) = 378$.

5. Найдите координаты точек пересечения графиков функций $y = \frac{x^3}{x - 4}$ и $y = x^2 + 2x$.

Вариант 4

К—3 (§ 5)

•1. Решите уравнение:

- а) $x^3 - 25x = 0$;
 б) $\frac{x^2 - 1}{2} - \frac{3x - 1}{4} = 2$.

•2. Решите биквадратное уравнение $x^4 - 40x^2 + 144 = 0$.

•3. При каких c значение дроби $\frac{c^3 - 7c^2 - 4c + 28}{c^2 - 49}$ равно нулю?

4. Решите уравнение:

- а) $\frac{20y}{36y^2 - 4} - \frac{2y - 3}{2 - 6y} = \frac{5 - 2y}{6y + 2}$;
 б) $(x^2 + 3x + 4)(x^2 + 3x + 9) = 266$.

5. Найдите координаты точек пересечения графиков функций $y = \frac{x^3}{x + 20}$ и $y = x^2 - 20$.

Вариант 1

К—4 (§ 6)

- 1. Решите неравенство:
а) $2x^2 - 7x - 9 < 0$; б) $x^2 > 49$;
в) $4x^2 - x + 1 > 0$.
- 2. Решите неравенство, используя метод интервалов:
 $(x + 3)(x - 4)(x - 6) < 0$.
- 3. При каких значениях m уравнение $3x^2 + mx + 12 = 0$ имеет два корня?
- 4. Решите неравенство:
а) $\frac{5x+1}{x-2} < 0$; б) $\frac{3x-1}{x+8} \geq 2$.
- 5. Найдите область определения функции:
а) $y = \sqrt{6x - 2x^2}$; б) $y = \sqrt{\frac{x^2 - 4x - 12}{2x - 18}}$;
в) $y = \sqrt{16 - x^2} + \sqrt{7 - 5x}$.

Вариант 2

К—4 (§ 6)

- 1. Решите неравенство:
а) $3x^2 - 5x - 22 > 0$; б) $x^2 < 81$;
в) $2x^2 + 3x + 8 < 0$.
- 2. Решите неравенство, используя метод интервалов:
 $(x + 5)(x - 1)(x - 4) < 0$.
- 3. При каких значениях n уравнение $5x^2 + nx + 20 = 0$ не имеет корней?
- 4. Решите неравенство:
а) $\frac{2x+4}{x-7} > 0$; б) $\frac{x-1}{x+5} \leq 3$.
- 5. Найдите область определения функции:
а) $y = \sqrt{5x - 4x^2}$; б) $y = \sqrt{\frac{x^2 + 2x - 80}{3x - 36}}$;
в) $y = \sqrt{9 - x^2} + \sqrt{5 - 2x}$.

Вариант 1

К—5 (§ 7, 8)

- 1. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} x - 2y = 1, \\ xy + y = 12. \end{cases}$$
- 2. Одна из сторон прямоугольника на 7 см больше другой, а его диагональ равна 13 см. Найдите стороны прямоугольника.
- 3. Не выполняя построения, найдите координаты точек пересечения окружности $x^2 + y^2 = 5$ и прямой $x + 3y = 7$.
- 4. Изобразите на координатной плоскости множество решений системы неравенств
$$\begin{cases} x^2 + y^2 \leq 9, \\ y - x \leq 1. \end{cases}$$
- 5. Решите систему уравнений $\begin{cases} \frac{1}{x} - \frac{1}{y} = \frac{1}{6}, \\ 5x - y = 9. \end{cases}$

Вариант 2

К—5 (§ 7, 8)

- 1. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} 3x + y = 10, \\ x^2 - y = 8. \end{cases}$$
- 2. Периметр прямоугольника равен 14 см, а его диагональ равна 5 см. Найдите стороны прямоугольника.
- 3. Не выполняя построения, найдите координаты точек пересечения параболы $y = x^2 - 14$ и прямой $x + y = 6$.
- 4. Изобразите на координатной плоскости множество решений системы неравенств
$$\begin{cases} x^2 + y^2 \leq 16, \\ x + y \geq -2. \end{cases}$$
- 5. Решите систему уравнений $\begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{2}, \\ 3x - y = 3. \end{cases}$

Вариант 3

К—4 (§ 6)

- 1. Решите неравенство:
а) $2x^2 - 13x + 6 < 0$; б) $x^2 > 9$;
в) $3x^2 - 6x + 32 > 0$.
- 2. Решите неравенство, используя метод интервалов:
 $(x + 8)(x - 4)(x + 1) > 0$.
- 3. При каких значениях p уравнение $2x^2 + px + 2 = 0$ имеет два корня?
- 4. Решите неравенство:
а) $\frac{5x+1}{x-6} < 0$; б) $\frac{x-2}{x+4} \geq 2$.
- 5. Найдите область определения функции:
а) $y = \sqrt{2x - 3x^2}$; б) $y = \frac{\sqrt{x^2 + 6x + 8}}{3x + 18}$;
в) $y = \sqrt{7x - x^2} + \sqrt{6 - 5x}$.

Вариант 4

К—4 (§ 6)

- 1. Решите неравенство:
а) $5x^2 + 3x - 8 > 0$; б) $x^2 < 16$;
в) $5x^2 - 4x + 21 > 0$.
- 2. Решите неравенство, используя метод интервалов:
 $(x + 8)(x - 5)(x + 10) < 0$.
- 3. При каких значениях t уравнение $25x^2 + tx + 1 = 0$ не имеет корней?
- 4. Решите неравенство:
а) $\frac{6x+9}{x-8} < 0$; б) $\frac{2x-4}{x+6} \leq 4$.
- 5. Найдите область определения функции:
а) $y = \sqrt{4x - 9x^2}$; б) $y = \frac{\sqrt{x^2 + 12x + 20}}{2x - 52}$;
в) $y = \sqrt{6x - 2x^2} + \sqrt{8 - 5x}$.

Вариант 3

К—5 (§ 7, 8)

- 1. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} 3x + y = -1, \\ x - xy = 8. \end{cases}$$
- 2. Одна из сторон прямоугольника на 4 см больше другой. Найдите стороны прямоугольника, если его площадь равна 45 см².
- 3. Не выполняя построения, найдите координаты точек пересечения окружности $x^2 + y^2 = 17$ и прямой $5x - 3y = 17$.
- 4. Изобразите на координатной плоскости множество решений системы неравенств
$$\begin{cases} x^2 + y^2 \leq 25, \\ y - x \geq 2. \end{cases}$$
- 5. Решите систему уравнений $\begin{cases} \frac{1}{y} - \frac{1}{x} = \frac{1}{12}, \\ 2x - y = 18. \end{cases}$

Вариант 4

К—5 (§ 7, 8)

- 1. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} x - 5y = 2, \\ x^2 - y = 10. \end{cases}$$
- 2. Периметр прямоугольника равен 26 см, а его площадь равна 42 см². Найдите стороны прямоугольника.
- 3. Не выполняя построения, найдите координаты точек пересечения параболы $y = x^2 - 8$ и прямой $x + y = 4$.
- 4. Изобразите на координатной плоскости множество решений системы неравенств
$$\begin{cases} x^2 + y^2 \leq 9, \\ y - x \leq 2. \end{cases}$$
- 5. Решите систему уравнений $\begin{cases} \frac{1}{x} - \frac{1}{y} = \frac{1}{12}, \\ 5x - y = 18. \end{cases}$

Вариант 1

К—6 (§ 9)

1. Найдите тридцатый член арифметической прогрессии (a_n) , если $a_1 = -25$ и $d = 4$.
2. Найдите сумму первых пятнадцати членов арифметической прогрессии (a_n) , если $a_1 = 2$ и $a_2 = 5$.
3. Является ли число -6 членом арифметической прогрессии (c_n) , в которой $c_1 = 30$ и $c_7 = 21$?
4. Найдите сумму первых двадцати членов последовательности, заданной формулой $b_n = 2n + 1$.
5. Найдите сумму всех натуральных чисел, кратных 4 и не превышающих 150.

Вариант 2

К—6 (§ 9)

1. Найдите сороковой член арифметической прогрессии (a_n) , если $a_1 = 38$ и $d = -3$.
2. Найдите сумму первых двадцати членов арифметической прогрессии (a_n) , если $a_1 = 1$ и $a_2 = 6$.
3. Является ли число 39 членом арифметической прогрессии (c_n) , в которой $c_1 = -6$ и $c_9 = 6$?
4. Найдите сумму первых тридцати членов последовательности, заданной формулой $b_n = 3n - 1$.
5. Найдите сумму всех натуральных чисел, кратных 3 и не превышающих 80.

Вариант 1

К—7 (§ 10)

1. Найдите седьмой член геометрической прогрессии (b_n) , если $b_1 = 1500$ и $q = -0,1$.
2. Последовательность (b_n) — геометрическая прогрессия, в которой $b_4 = 18$ и $q = \sqrt{3}$. Найдите b_1 .
3. Найдите сумму первых шести членов геометрической прогрессии (b_n) , в которой $b_1 = 8$ и $q = \frac{1}{2}$.
4. Известны два члена геометрической прогрессии: $b_4 = 2$ и $b_6 = 200$. Найдите ее первый член.
5. Сумма первых четырех членов геометрической прогрессии равна 45, знаменатель прогрессии равен 2. Найдите сумму первых восьми членов этой прогрессии.

Вариант 2

К—7 (§ 10)

1. Найдите восьмой член геометрической прогрессии (b_n) , если $b_1 = 0,0027$ и $q = -10$.
2. Последовательность (b_n) — геометрическая прогрессия, в которой $b_6 = 40$ и $q = \sqrt{2}$. Найдите b_1 .
3. Найдите сумму первых шести членов геометрической прогрессии (b_n) , в которой $b_1 = 81$ и $q = 3$.
4. Известны два члена геометрической прогрессии: $b_5 = 0,5$ и $b_7 = 0,005$. Найдите ее первый член.
5. Сумма первых трех членов геометрической прогрессии равна 26, знаменатель прогрессии равен 3. Найдите сумму первых шести членов этой прогрессии.

Вариант 3

К—6 (§ 9)

1. Найдите двадцать третий член арифметической прогрессии (a_n) , если $a_1 = -15$ и $d = 3$.
2. Найдите сумму первых шестнадцати членов арифметической прогрессии (a_n) , если $a_1 = 8$ и $a_2 = 4$.
3. Является ли число 5 членом арифметической прогрессии (c_n) , в которой $c_1 = -31$ и $c_6 = -11$?
4. Найдите сумму первых шестидесяти членов последовательности, заданной формулой $b_n = 4n - 2$.
5. Найдите сумму всех натуральных чисел, кратных 7 и не превышающих 150.

Вариант 4

К—6 (§ 9)

1. Найдите сорок третий член арифметической прогрессии (a_n) , если $a_1 = -9$ и $d = 4$.
2. Найдите сумму первых четырнадцати членов арифметической прогрессии (a_n) , если $a_1 = -63$ и $a_2 = -58$.
3. Является ли число 36 членом арифметической прогрессии (b_n) , в которой $b_1 = -16$ и $b_9 = 16$?
4. Найдите сумму первых ста двадцати членов последовательности, заданной формулой $a_n = 3n - 2$.
5. Найдите сумму всех натуральных чисел, кратных 9 и не превышающих 80.

Вариант 3

К—7 (§ 10)

1. Найдите шестой член геометрической прогрессии (b_n) , если $b_1 = 0,81$ и $q = -\frac{1}{3}$.
2. Последовательность (b_n) — геометрическая прогрессия, в которой $b_5 = 432$ и $q = \sqrt{6}$. Найдите b_1 .
3. Найдите сумму первых восьми членов геометрической прогрессии (b_n) , в которой $b_1 = 16$ и $q = 2$.
4. Известны два члена геометрической прогрессии: $b_3 = 4,8$ и $b_6 = 38,4$. Найдите ее первый член.
5. Сумма первых трех членов геометрической прогрессии равна -105 , знаменатель прогрессии равен 4. Найдите сумму первых пяти членов этой прогрессии.

Вариант 4

К—7 (§ 10)

1. Найдите пятый член геометрической прогрессии (b_n) , если $b_1 = -125$ и $q = 0,2$.
2. Последовательность (b_n) — геометрическая прогрессия, в которой $b_5 = 27$ и $q = \sqrt{3}$. Найдите b_1 .
3. Найдите сумму первых девяти членов геометрической прогрессии (b_n) , в которой $b_2 = 0,08$ и $b_5 = 0,64$.
4. Известны два члена геометрической прогрессии: $b_3 = 14,4$ и $b_6 = 388,8$. Найдите ее первый член.
5. Сумма первых трех членов геометрической прогрессии равна 28, знаменатель прогрессии равен $\frac{1}{2}$. Найдите сумму первых семи членов этой прогрессии.

Вариант 1

К—8 (§ 11, 12)

- 1. Сколькими способами могут разместиться 5 человек в салоне автобуса на пяти свободных местах?
- 2. Сколькими трехзначных чисел, в которых нет одинаковых цифр, можно составить из цифр 1, 2, 5, 7, 9?
- 3. Победителю конкурса книголюбов разрешается выбрать две книги из 10 различных книг. Сколькими способами он может осуществить этот выбор?
- 4. В ящике находятся шары с номерами 1, 2, 3, ..., 25. Наугад вынимают один шар. Какова вероятность того, что номер этого шара будет простым числом?
- 5. Из 8 мальчиков и 5 девочек надо выделить для работы на пришкольном участке 3 мальчиков и 2 девочек. Сколькими способами это можно сделать?
- 6. На четырех карточках написаны цифры 1, 3, 5, 7. Карточки перевернули и перемешали. Затем наугад последовательно положили эти карточки в ряд одну за другой и открыли. Какова вероятность того, что в результате получится число, большее 7000?

Вариант 2

К—8 (§ 11, 12)

- 1. Сколькими шестизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 5, 7, 9 без повторения цифр?
- 2. Из 8 учащихся класса, успешно выступивших на школьной олимпиаде, надо выбрать троих для участия в городской олимпиаде. Сколькими способами можно сделать этот выбор?
- 3. Из 15 туристов надо выбрать дежурного и его помощника. Сколькими способами это можно сделать?
- 4. 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?
- 5. Из 9 книг и 6 журналов надо выбрать 2 книги и 3 журнала. Сколькими способами можно сделать этот выбор?
- 6. На пяти карточках написаны буквы «о», «у», «к», «н», «с». Карточки перевернули и перемешали. Затем наугад последовательно положили эти карточки в ряд одну за другой и открыли. Какова вероятность того, что в результате получится слово «конус» или «сукно»?

Вариант 1

К—9 (итоговая)

- 1. Упростите выражение $\left(\frac{x-y}{x} - \frac{y-x}{y}\right) : \frac{x+y}{xy}$.
- 2. Решите систему уравнений $\begin{cases} x^2 + 2y = -2, \\ x + y = -1. \end{cases}$
- 3. Решите неравенство $3 + x \leq 8x - (3x + 7)$.
- 4. Упростите выражение $\frac{a^{-3} \cdot (a^4)^2}{a^{-6}}$.
- 5. Решите систему неравенств $\begin{cases} x^2 - 5x + 6 \leq 0, \\ 2x - 5 \leq 0. \end{cases}$
- 6. Постройте график функции $y = x^2 - 4$. Укажите, при каких значениях x функция принимает положительные значения.
- 7. В фермерском хозяйстве под гречиху было отведено два участка. С первого собрали 105 ц гречихи, а со второго, площадь которого на 3 га больше, собрали 152 ц. Найдите площадь каждого участка, если известно, что урожайность гречихи на первом участке была на 2 ц с 1 га больше, чем на втором.

Вариант 2

К—9 (итоговая)

- 1. Упростите выражение $\frac{a}{a+c} \cdot \left(\frac{a+c}{c} + \frac{a+c}{a}\right)$.
- 2. Решите систему уравнений $\begin{cases} y^2 + 2x = 2, \\ x + y = 1. \end{cases}$
- 3. Решите неравенство $6x - 8 \geq 10x - (4 - x)$.
- 4. Упростите выражение $\frac{(x^{-4})^2 \cdot x^9}{x^{-1}}$.
- 5. Решите систему неравенств $\begin{cases} x^2 - 6x + 8 \leq 0, \\ 3x - 8 \geq 0. \end{cases}$
- 6. Постройте график функции $y = -x^2 + 1$. Укажите, при каких значениях x функция принимает отрицательные значения.
- 7. Из пункта A в пункт B , расстояние между которыми 45 км, выехал велосипедист. Через 30 мин вслед за ним выехал второй велосипедист, который прибыл в пункт B на 15 мин раньше первого. Чему равна скорость каждого велосипедиста, если известно, что скорость первого на 3 км/ч меньше скорости второго?

Вариант 3

К—8 (§ 11, 12)

- 1. Сколькими способами можно определить последовательность выступления 8 участников конкурса вокалистов?
- 2. Из 12 членов правления садоводческого кооператива надо выбрать председателя и его заместителя. Сколькими способами это можно сделать?
- 3. Из 19 членов бригады, прибывшей для ремонта школы, надо выделить троих для ремонта кабинета физики. Сколькими способами это можно сделать?
- 4. Из 25 билетов по геометрии Андрей не успел подготовить 2 первых и 3 последних билета. Какова вероятность того, что ему достанется подготовленный билет?
- 5. Из 15 юношей и 12 девушек, прибывших на соревнования по биатлону, тренер должен выделить для участия в смешанной эстафете 2 юношей и 2 девушек. Сколькими способами он может это сделать?
- 6. На карточках записаны все возможные четырехзначные числа, составленные из цифр 1, 2, 3, 4, без повторения. Карточки перевернули и перемешали, а затем открыли одну из них. Какова вероятность того, что на этой карточке окажется четное число?

Вариант 4

К—8 (§ 11, 12)

- 1. Сколькими способами можно составить расписание уроков на понедельник, когда изучаются литература, алгебра, геометрия, история, география, причем сдвоенных уроков нет?
- 2. Сколько прямых можно провести через 10 точек, никакие три из которых не лежат на одной прямой?
- 3. Из 30 участников собрания надо выбрать председателя, его заместителя и секретаря. Сколькими способами это можно сделать?
- 4. В пакете лежат жетоны с номерами 1, 2, 3, ..., 20. Наугад берут один жетон. Какова вероятность того, что номер, написанный на нем, будет простым числом?
- 5. Из 10 юношей и 12 девушек, прибывших на соревнования по теннису, тренер должен выделить 2 юношей и 2 девушек для участия в соревнованиях пар. Сколькими способами он может это сделать?
- 6. На четырех карточках написаны буквы «о», «у», «к», «м». Карточки перевернули и перемешали. Затем наугад последовательно положили эти карточки в ряд одну за другой и открыли. Какова вероятность того, что в результате получится слово «мука» или «кума»?

Вариант 3

К—9 (итоговая)

- 1. Упростите выражение $\left(\frac{m+5}{m-5} - \frac{m}{m+5}\right) \cdot \frac{m+5}{3m+5}$.
- 2. Решите систему уравнений $\begin{cases} x + 2y = 11, \\ xy = 14. \end{cases}$
- 3. Решите неравенство $5x - 3(x - 1,5) < 4x + 1,5$.
- 4. Упростите выражение $\frac{(a^{-4})^3 \cdot a^6}{a^{-5}}$.
- 5. Решите систему неравенств $\begin{cases} x^2 - 8x + 15 \leq 0, \\ 3x - 13 \leq 0. \end{cases}$
- 6. Постройте график функции $y = x^2 - 2x$. Укажите, при каких значениях x функция принимает отрицательные значения.
- 7. В фермерском хозяйстве благодаря применению новых технологий урожайность пшеницы возросла на 3 ц с 1 га. В результате было собрано не 190 ц пшеницы, как в предшествующем году, а 198 ц, хотя под пшеницу отвели на 1 га меньше. Какая площадь была отведена в хозяйстве под пшеницу в эти годы?

Вариант 4

К—9 (итоговая)

- 1. Упростите выражение $\left(\frac{y+1}{y-1} - \frac{y}{y+1}\right) : \frac{3y+1}{y^2+y}$.
- 2. Решите систему уравнений $\begin{cases} x + y = 5, \\ x - y^2 = 3. \end{cases}$
- 3. Решите неравенство $x - 2,5(2x - 1) > x - 1,5$.
- 4. Упростите выражение $\frac{(x^{-9})^2 \cdot x^{16}}{x^{-4}}$.
- 5. Решите систему неравенств $\begin{cases} x^2 + x - 42 \leq 0, \\ 3x - 5 > 0. \end{cases}$
- 6. Постройте график функции $y = x^2 + 2x$. Укажите, при каких значениях x функция принимает положительные значения.
- 7. Расстояние между городами A и B равно 120 км. Из города A в город B выехал автобус, а через 15 мин вслед за ним отправился автомобиль, скорость которого была на 12 км/ч больше скорости автобуса. Найдите скорость автобуса, если известно, что он прибыл в город B на 5 мин позже автомобиля.