

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П.
Астафьева»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт/факультет Институт математики, физики и информатики
(полное наименование института/факультета)
Выпускающая(ие) кафедра(ы) Кафедра математики и методика обучения математике
(полное наименование кафедры)

Беркут Ольга Алексеевна

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

**Организация подготовки к основному экзамену по математике с
использованием онлайн – курса «Алгебраическая академия»**

Направление подготовки/специальность 44.04.01 Педагогическое образование
(код и наименование направления)
Магистерская программа Математическое образование в условиях ФГОС
(наименование программы)

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой
кандидат пед. наук, доцент, М.Б. Шашкина

(дата, подпись)

Руководитель магистерской программы
кандидат пед. наук, доцент, М.Б. Шашкина

(дата, подпись)

Научный руководитель
кандидат пед. наук, доцент, М.А. Кейв

(дата, подпись)

Дата защиты: 25.06.2024 г.
Обучающийся: О.А.Беркут

(дата, подпись)

Оценка _____
(прописью)

Красноярск 2024

Реферат

Диссертационное исследование состоит из 89 страниц, 44 рисунков, 3 таблицы, введения, двух глав, заключения и библиографического списка (30 первоисточников информации), 5 приложений.

В данной работе рассматривается возможность организации подготовки к основному государственному экзамену на основе внедрения онлайн – курса «Алгебраическая академия», выявляются психолого-педагогические особенности обучения школьников функциональной линии.

Актуальность исследования определяется необходимостью повышения качества подготовки обучающихся к решению алгебраических задач из ОГЭ, в частности, заданий на тему «Функции, их свойства и графики».

Проблемой исследования в рамках настоящей работы является поиск обоснованного ответа на вопрос о том, какие организационно-педагогические условия будут эффективны в освоении обучающимися 9 класса методов, способов, вариантов решения алгебраических заданий при подготовке к ОГЭ.

Цель исследования: обоснование и экспериментальная проверка результативности использования онлайн – курса «Алгебраическая академия» в ходе подготовки обучающихся 9 класса к ОГЭ по математике.

Объект исследования: математическая подготовка обучающихся 9 класса.

Предмет исследования: организационно-педагогические условия подготовки к ОГЭ по математике обучающихся 9 класса.

Гипотеза исследования: если процесс подготовки обучающихся 9 класса к ОГЭ по математике использовать онлайн – курс «Алгебраическая академия», то это будет способствовать повышению уровня математической подготовки.

Задачи исследования:

1) Уточнить структуру и спецификацию контрольно-измерительных материалов ОГЭ по математике.

2) На основе анализа ежегодных методических отчетов о результатах ОГЭ по математике в Красноярском крае выделить тип алгебраических задач с низким процентом решаемости и обозначить возможные причины плохих результатов .

3) Описать психолого-педагогические условия подготовки к ОГЭ по математике.

4) Разработать онлайн – курс «Алгебраическая академия» для методического сопровождения процесса подготовки обучающихся к ОГЭ по математике (на примере темы «Функции, их свойства и графики»).

5) Провести педагогический эксперимент, проанализировать и описать его результаты.

Для решения поставленных задач использовались следующие методы исследования: изучение и анализ педагогической, психологической, методической и предметной литературы по теме исследования, анализ теоретических данных, изучение и обобщение педагогического опыта.

В первой главе проведен анализ структуры и спецификации контрольно – измерительных материалов ОГЭ; проанализированы результаты ОГЭ 2020-2023 годов, указаны типичные ошибки при решении алгебраических задач, выделены рекомендации по организации процесса подготовки к ОГЭ; выявлены психолого-педагогические особенности обучения школьников; описаны существующие формы подготовки к экзамену.

Во второй главе представлена методическая разработка в виде онлайн – курса «Алгебраическая академия» и рекомендации к ним; описаны и проанализированы результаты апробации данной разработки.

Научная новизна исследования заключается в обосновании целесообразности подготовки обучающихся к ОГЭ на основе внедрения онлайн – курса .

Практическая значимость исследования состоит в разработке онлайн - курса, на основании которого обучающиеся 9 класса смогут успешно подготовиться к ОГЭ.

На базе МАОУ «Гимназия №13 «Академ»» проведен педагогический эксперимент по организации подготовки к ОГЭ с использованием онлайн – курса.

Апробация и внедрение результатов.

Материалы исследования были представлены: на XII Всероссийской научно-методической конференции с международным участием “Математика и математическое образование в эпоху цифровизации” (Красноярск, 9–10 ноября 2023 г.), на XV Всероссийской научно-методической конференции с международным участием студентов, аспирантов и молодых ученых «Образование и наука XXI века: математика, физика, информатика и технология в смарт-мире» (Красноярск, 21-22 мая 2024 г.).

По теме исследования опубликовано 2 работы, а именно:

1. Архипова Т.В., Беркут О.А., Захарова А. Г. Возможности использования компьютерной среды Geogebra в процессе подготовки обучающихся 11 класса к итоговой государственной аттестации по математике / «Математика и математическое образование в эпоху цифровизации»: материалы XII Всероссийской с международным участием научно-методической конференции. Красноярск, 9–10 ноября 2023 г. [Электронный ресурс] / отв. ред. В.Р. Майер; ред. кол. – Электрон. дан. / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2023. - с.66-70.

2. Беркут О.А. , Кейв М.А. Онлайн – курс «Алгебраическая академия» как средство организации подготовки к основному государственному экзамену по математике / «Образование и наука XXI века: математика, физика, информатика и технология в смарт-мире»: материалы XV Всероссийской научно-методической конференции с международным участием студентов, аспирантов и молодых ученых. Красноярск, 21-22 мая

2024 г. [Электронный ресурс] / отв. ред. В.Р. Майер; ред. кол. – Электрон.
дан. / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2024.

Оглавление	
Введение.....	6
Глава 1. Теоретические основы организации подготовки к ОГЭ по математике обучающихся 9 класса с использованием онлайн – курса «Алгебраическая академия».....	11
1.1 ОГЭ по математике: анализ содержания и результатов.....	11
1.2 Организационно – педагогические условия подготовки к ОГЭ по математике обучающихся 9 класса с использованием дистанционных форм обучения	22
Глава 2. Технология организации подготовки к ОГЭ по математике обучающихся 9 класса с использованием онлайн – курса «Алгебраическая академия».....	37
2.1 Методическая разработка онлайн – курса «Алгебраическая академия» для сопровождения процесса подготовки обучающихся к ОГЭ по математике (на примере темы «Функции, их свойства и графики»).....	37
2.2 Педагогический эксперимент: основные этапы и результаты.....	63
Заключение.....	72
Библиографический список	73
Приложения	77

Введение

Государственная итоговая аттестация по математике является обязательной для всех российских школьников и проводится по окончании девятилетнего курса основного общего образования в форме основного государственного экзамена. Такая форма итоговой аттестации выпускников в России введена около 20 лет назад. Однако до сих пор имеются трудности в системе подготовки школьников к экзамену.

В ежегодных методических отчётах о результатах ОГЭ по математике особо подчёркивается ряд недостатков математической подготовки обучающихся, среди которых - формализм в преподавании предмета. Вместо формирования осознанных математических знаний происходит механическое «натаскивание» на решение однотипных задач из открытого банка данных ФИПИ. Самые низкие результаты обучающиеся показывают при решении задач, которые труднее всего поддаются алгоритмизации: задачи по геометрии, прикладные задачи, задачи с параметром и другие. Поиск и разработка результативных технологий подготовки выпускников к ОГЭ по математике остается одной из актуальных проблем школьного математического образования.

Актуальность данной темы исследования обусловлена тем, что современный педагог заинтересован в организации внеучебных мероприятий, в частности при подготовке к основному государственному экзамену (ОГЭ), который возможно реализовать, с учетом развития цифровых технологий, в дистанционном формате. Такая форма организации процесса образования может стать как дополнением к традиционным урокам, так и самостоятельной единицей (при выполнении условий организации онлайн-обучения). Целью педагога при реализации такого процесса

становится создание информационного пространства, в котором каждый выпускник сможет восполнить пробелы в знаниях и подготовиться к сдаче ОГЭ.

В Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования (ФГОС ООО) от 28.07.2021 нет четких указаний по процедуре подготовки выпускников к сдаче ОГЭ, так как подразумевается, что каждый ученик, освоивший программу основного общего образования в силах справиться с экзаменом. Согласно данным, опубликованным на официальном сайте Центра оценки качества образования (ЦОКО) Красноярского края, по проведенному методическому анализу результатов ОГЭ по учебному предмету Математика, представлена динамика изменения результатов за последние 3 года, с 2021 по 2023, где прослеживается отрицательная динамика количества обучающихся, написавших работу на «неудовлетворительную» оценку, при этом выросло количество обучающихся, сдавших экзамен на «хорошо». Однако количество обучающихся, сдавших успешно экзамен все так же незначительно, это свидетельствует о том, что обучающиеся все еще имеют трудности с решением заданий второй части, поэтому возникает необходимость организовывать дополнительное взаимодействие обучающихся и педагога с целью совершенствования предметных знаний по математике для улучшения результатов сдачи ОГЭ.

Новизна работы: в нынешнее время, где существует большое количество различного рода источников, возникает проблема чрезмерной насыщенности информации. Учащимся и учителю необходимо не только найти нужную информацию, но и уметь её фильтровать. Зачастую попадают задания различного рода, которых нет в перечне заданий ФИПИ, тем самым тратится время на решение неактуальных заданий. Учитель в этом принимает роль проводника среди всей информации, он должен сам ориентироваться в данной области, чтобы консультировать учащихся и

рекомендовать им необходимые источники. В данной работе создан онлайн – курс «Алгебраическая академия» с целью сокращения времени на поиск эффективного курса, который позволит закрыть дефициты у обучающихся в решении задания части 2.

Объектом исследования в данной работе является математическая подготовка обучающихся 9 класса.

Предмет исследования: организационно-педагогические условия подготовки к ОГЭ по математике обучающихся 9 класса.

Гипотеза исследования: если в процессе подготовки обучающихся 9 класса к ОГЭ по математике использовать онлайн-курс «Алгебраическая академия», то это будет способствовать повышению уровня математической подготовки.

Цель - обоснование и экспериментальная проверка результативности использования онлайн-курса «Алгебраическая академия» в ходе подготовки обучающихся 9 класса к ОГЭ по математике.

Задачи исследования:

- 1) Уточнить структуру и спецификацию контрольно-измерительных материалов ОГЭ по математике.
- 2) На основе анализа ежегодных методических отчётов о результатах ОГЭ по математике в Красноярском крае выделить тип алгебраических задач с низким процентом решаемости и обозначить возможные причины плохих результатов.
- 3) Описать организационно-педагогические условия подготовки к ОГЭ по математике.
- 4) Разработать онлайн-курс «Алгебраическая академия» для методического сопровождения процесса подготовки обучающихся к ОГЭ по математике (на примере темы «Функции, их свойства и графики»).

Методами исследования являются:

1. анализ учебной, педагогической, учебно-методической литературы, посвященной организации подготовки к основному государственному экзамену школьников;
2. анкетирование учащихся;
3. моделирование онлайн – курса для обучения школьников решению задания №22 с развернутым ответом;
4. наблюдение за учебной деятельностью учащихся на уроках математики;
5. педагогический эксперимент.

Практическая значимость исследования. Материалы и выводы работы могут быть использованы в подготовке к экзамену в рамках уроков в качестве дополнительного материала и самостоятельной работы с целью повышения процента решаемости данного задания.

Глава 1. Теоретические основы организации подготовки к ОГЭ по математике обучающихся 9 класса с использованием онлайн – курса «Алгебраическая академия»

1.1 ОГЭ по математике: анализ содержания и результатов

Каждый год обучающимся 9 класса предстоит сдача государственной итоговой аттестации в формате ОГЭ по математике, к которой они должны быть подготовлены практически и психологически. Основной целью школьного образования по математике является интеллектуальное развитие и формирование необходимых для полноценной жизни в современном обществе качеств мышления обучающихся [16].

Однако статистика последних лет показывает невысокие результаты сдачи экзаменов, поэтому в сфере образования неоднократно поднимается вопрос о недостаточно высокой результативности сдачи основного государственного экзамена по математике. Основной из проблем является низкая мотивация обучающихся, у которых есть четкое убеждение, что данный экзамен незначителен и не влияет на их жизнь. Также важным фактором является большое количество обучающихся в классе, что препятствует учителю, так как в классе, где в среднем 30 человек, затруднительно заинтересовать каждого обучающегося и привести его к положительному результату. Несмотря на данные факторы, для обучающихся это достаточно привычная процедура тестирования так как они неоднократно перед этим выполняют всероссийскую проверочную работу. Однако для учителя из года в год актуальной проблемой остается проблема организации подготовки обучающихся для успешной сдачи экзамена. Рассмотрим более подробно процесс сдачи экзамена и основные критерии подготовки к данному экзамену.

Государственная итоговая аттестация в формате ОГЭ по образовательным программам основного общего образования проводится в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися образовательных программ основного общего образования соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта общего образования. [27]

Данный формат основного государственного экзамена в России появился в 2009 году и был введен на основании Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» № 273 – ФЗ от 29. 12.12. Однако экспериментально данная форма экзамена была введена с 2004 года на базе некоторых школ. Формат ОГЭ заменил итоговую аттестацию 9 классов, сделав её более стандартизированной и централизованной [26].

Структура КИМ ОГЭ учитывает тенденцию построения системы дифференцированного обучения по математике в современной школе. Дифференциация обучения направлена на формирование базовой математической подготовки у всех обучающихся, что составляет функциональную основу общего образования, а также на создание условий, способствующих получению частью обучающихся подготовки повышенного уровня, достаточной для активного использования математики во время дальнейшего обучения. [22]

КИМ разработаны с учетом положения о том, что результатом освоения основной образовательной программы основного общего образования должна стать математическая компетентность выпускников, которая включает в себя следующее:

- 1) владение специфическими для математики знаниями и видами деятельности;
- 2) умение преобразованию знания и его применению в учебных и внеучебных ситуациях;

- 3) сформированность качеств, присущие математическому мышлению
- 4) владение математической терминологией, ключевыми понятиями, методами и приёмами.

Структуру экзамена по математике в 2023 году можно представить в виде следующей схемы (рис. 1).

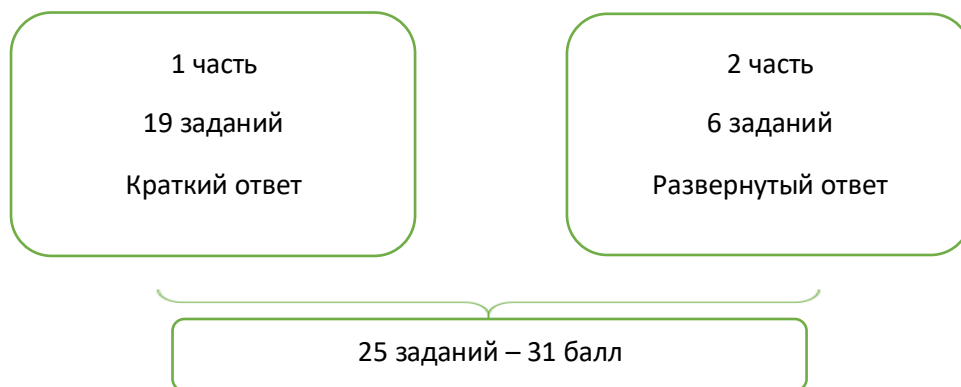


Рисунок 1. Содержание КИМ

Первая часть заданий направлена на проверку владения основами алгоритмов, знание и понимание ключевых элементов содержания, умения пользоваться математической записью, использования знания для решения задач, не сводящихся при решении к прямому применению алгоритма. Каждое задание базового уровня характеризуется пятью параметрами, представленными ниже (рис.2). Верный ответ на задание базового уровня оценивается 1 баллом.



Рисунок 2. Параметры оценивания задания базового уровня

Задания повышенного уровня, то есть 2 части, направлены на проверку владения материалом на повышенном и высоком уровнях. Назначение данных заданий – выявить наиболее подготовленных школьников,

составляющих потенциальный контингент профильных классов. Данная часть задний состоит из заданий высокого и повышенного уровней сложности и подразумевает развернутое полное решение. Верно решенное задание второй части оценивается в 2 балла.

По данным методических отчётов Красноярского края [25] в течение последних 3 лет отмечается снижение количества обучающихся, получивших за экзамен оценку «2» и «3», и увеличение количества обучающихся, получивших – «4» и «5» (рис.3).

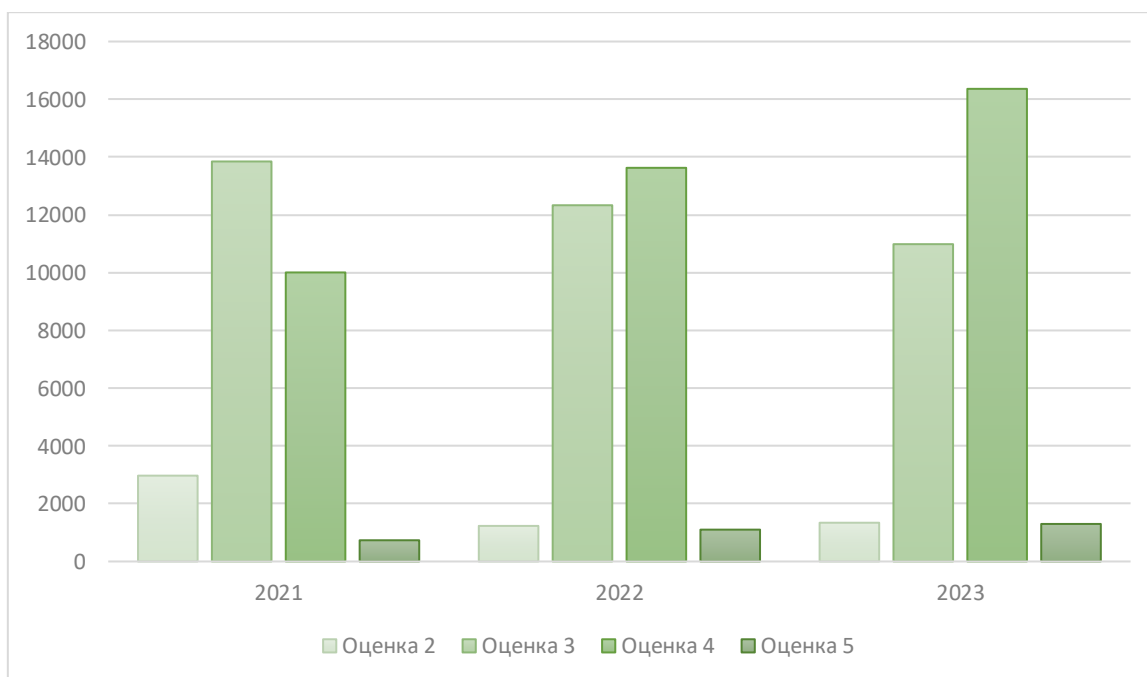


Рисунок 3. Динамика результатов ОГЭ по учебному предмету «Математика» по Красноярскому краю

Более подробно остановимся на рассмотрении результатов выполнения алгебраических заданий ОГЭ по математике за 2021 – 2023 гг. (рис. 4).

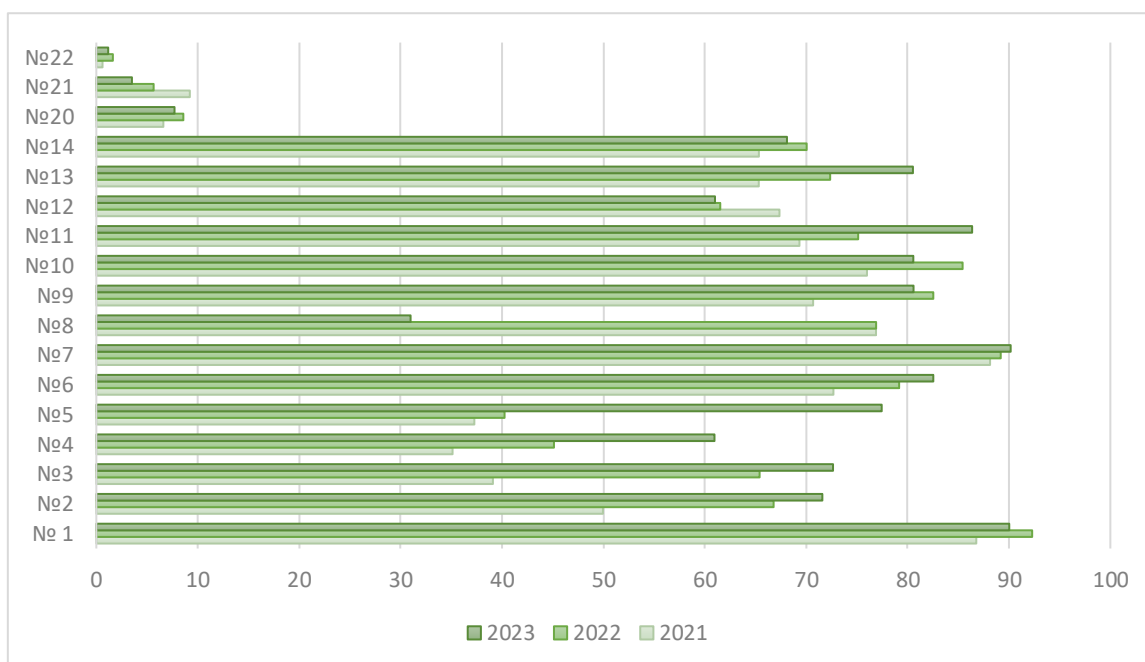


Рисунок 4. Статистический анализ выполнения алгебраических заданий КИМ ОГЭ по математике 2021-2023 гг. по Красноярскому краю

Наиболее трудным для обучающихся 9 класса 2023 года оказалось алгебраическое задание ОГЭ № 8, с которым не справилось 69,01% (рис. 4). В задании № 8, как правило, необходимо преобразовать алгебраическое выражение, применяя определения арифметического квадратного корня и/или степени с целым показателем. Наиболее распространенными ошибками в данном задании оказались следующие: неправильное применение свойств корней и степеней; неуверенное владение понятием «арифметический квадратный корень»; вычислительные ошибки и др. Для повышения решаемости данного задания учителю следует разработать или использовать уже существующие методические материалы, такие как индивидуальные карточки, игровые форматы повторения данных тем, зачет. Индивидуальные карточки позволят точно проработать возникающие трудности и выявить, в чем состоит сложность выполнения данного задания. Игровой формат позволит в групповой работе закрепить данные темы, в сотрудничестве друг с другом у обучающихся появится возможность оказать помощь друг другу и объяснить решение понятно и ёмко. Формат зачёта позволит учителю

убедиться в усвоении данной темы или наоборот увидеть оставшиеся пробелы в теории или практическом применении.

Среди алгебраических заданий ОГЭ с низким процентом решаемости выделяются задания № 14 и 12, с которыми не справилось соответственно 68,11% и 61,01% обучающихся. Задание №14 подразумевает решение текстовых задач на арифметическую и геометрическую прогрессии, что подразумевает умение работать с текстом задачи, вычленение нужной и отсеивание лишней информации. Задание №12 включает в себя текстовую задачу с формулой, в которой нужно найти неизвестное. Для верного выполнения данного задания следует вдумчиво прочитать условие задачи и верно соотнести обозначения с известными компонентами. Низкий процент выполнения данных заданий свидетельствует о недостаточном уровне сформированности читательской и математической грамотностей. Для повышения уровня качества подготовки к данному заданию учителю следует с 5 класса на математике использовать в течение урока математические тексты и практиковать подробный разбор и проговаривание условий текстовых задач, чтобы обучающиеся умели фильтровать нужную и лишнюю информацию.

Данная статистика свидетельствует о том, что у большинства обучающихся не сформированы на базовом уровне такие умения, как: умение выполнять вычисления и преобразования алгебраических выражений; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

Алгебраические задания второй части ОГЭ обучающиеся Красноярского края на протяжении последних 3 лет стабильно выполняют не на высоком уровне (рис. 4). Средний процент выполнения алгебраических заданий из второй части ОГЭ 2023 года составил менее 9,5 % (рис. 4).

Рассмотрим, что включают в себя алгебраические задания второй части и какие основные трудности возникают у обучающихся при их решении. Задание №20 может быть представлено в виде следующих заданий:

- уравнения, в ходе решения которых требуются дополнительные преобразования;
- неравенства и их системы;
- преобразования алгебраических выражений.

Данное задание подразумевает развернутое подробное решение с учетом нюансов в оформлении. Как правило, у обучающихся возникают трудности в неумении грамотно оформлять решение на математическом языке с использованием специфической терминологии и символики, а не с самим ответом. Чтобы устранить возникающие проблемы с использованием математической символики рекомендуется проводить в начале урока математический диктант. Данная форма проверки позволит проверить знание необходимого материала за короткий промежуток времени и использовать взаимную проверку, что сократит временные затраты учителя. В 2023 году с учетом специфики предоставленных заданий КИМ процент решаемости снизился по сравнению с предыдущими годами. В КИМ 2022 года в качестве 20 задания были следующие:

20.1 Найдите значение выражения $19a - 7b + 12$, если $\frac{5a-8b+2}{8a-5b+2} = 3$

20.2 Решите уравнение: $x^3 + 4x^2 = 9x + 36$.

Следует обратить внимание на то, что задания, предложенные в КИМ первого и второго дня проведения экзамена, достаточно неравносильны и требовали демонстрации различных знаний и умений.

Задание первого формата ранее не было представлено в КИМ ОГЭ, однако присутствовало в открытом банке заданий, с чем как раз было связаны

трудности при оформлении полного решения. Наиболее распространенной ошибкой стало выполнение неравносильных преобразований:

- решали самостоятельно составленное решение $19a - 7b + 12 = 0$;
- не учитывали ОДЗ, что выступает обязательным этапом при работе с дробно – рациональным выражением;
- пропускали шаги решения, что не обесценивало работу, но способствовало получению неполных баллов за данное задание.

Несмотря на то, что данный формат малознаком обучающимся, работа с дробно – рациональными выражениями входит в содержание курса алгебры 8 класса. Это свидетельствует о том, что на подобных заданиях работа в классе не акцентировалась. Данный формат задания, подразумевающий достаточно типичный подход в решении, используется также в ЕГЭ по математике профильного уровня. В связи с чем следует, начиная с 7 класса, при работе с алгебраическими выражениями предлагать обучающимся различные задания, направленные на нахождение значений выражения при заданных условиях, а также обратить более пристальное внимание на формировании исследовательских навыков, что позволит обучающимся определять связь предложенных выражения и условия.

Второй тип представленного задания носит типовой характер и предполагает использование для его решения метод разложения на множители с помощью группировки. Основными трудностями для обучающихся являются перенос слагаемых со сменой знака, группировка необходимых слагаемых и вынесение общего множителя, как правило, в данном случае либо «теряют» знаки при вынесении отрицательного множителя, либо выносят множитель, применяя неверно свойства степеней, либо после вынесения множителя уменьшается количество слагаемых в скобке, например,

$$2a + 6a^2 = 2a(3a)$$

В связи с выше перечисленными затруднениями у обучающихся учителю необходимо прежде всего довести суть данного метода решения уравнений и раскрыть ситуации его использования через рассмотрение уравнений различного уровня сложности и различных видов. В этом случае учитель может воспользоваться тренажерами по теме «Разложение на множители», а также проводить в начале урока устный счет по теме «Свойства степеней».

В отличие от представленных вариаций 20 задания КИМ ОГЭ 2022 года, данное задание 2023 года оказалось довольно типовым, что должно было способствовать увеличению процента решаемости, так как было направлено на проверку формально – оперативных умений. В задании требовалось решить дробно – рациональное уравнение $\frac{1}{(x-1)^2} + \frac{4}{x-1} - 12 = 0$.

Данное уравнение решается методом введения новой переменной с последующим решением полного квадратного уравнения и выполнением обратной замены. Тема «Дробно – рациональные уравнения» прослеживается в содержании курса 8 класса с достаточным количеством часов, требующихся для усвоения данной темы на хорошем уровне. Однако, как и в 2022 году обучающиеся допустили ряд типичных ошибок:

- нерационально использовали нужный метод решения, что не упрощало им задачи (за новую переменную обозначали только выражение, стоящее в знаменателе);
- неверно найденная или не взятая в учет область допустимых значений;
- пропускали неотъемлемые шаги в решении, что способствовало снижению баллов;
- за новую переменную обозначали уже использующуюся в исходном уравнении букву;
- некорректное использование теоремы Виета;
- выносили общий множитель, которого не было;

- ответ записывали в виде, неприемлемом для системы уравнений;
- осуществляли неравносильный переход.

Решению данных проблем способствует пошаговая отработка алгоритма данного вида уравнений. Также учителю необходимо включать в процесс обучения «провоцирующие» задания, в которых явно присутствуют типичные правильные и неправильные рассуждения, задания на поиск ошибок в готовых решениях, в ходе которых обучающиеся могут прочувствовать роль эксперта и запомнить основные ошибки, допущенные в оформлении или решении.

Задание №21, как правило, заключается в решении текстовой задачи с помощью дробно – рационального уравнения. В 2023 году была представлена задача на движение, которая считается достаточно распространенным видом задач. Решение текстовой задачи заключается в следующих этапах:

- I. переход с реального языка на математический (текст или таблица)
- II. составление математической модели (уравнение)
- III. решение математической модели
- IV. интерпретация полученного ответа

Невыполнение одного из данных этапов решения «обнуляет» решение задачи. Для обучающихся важно внимательно и вдумчиво ознакомиться с текстом задачи, чтобы верно соотнести известные и неизвестные величины и увидеть их зависимость. В последние годы, обучающиеся демонстрируют умение составлять математические модели, но при этом не всегда предлагают полное и корректное решение. Помимо этого, выпускники при работе с математической моделью пропускают важные этапы решения дробно – рационального уравнения: не находят ОДЗ, не решают квадратное уравнение. Самой распространенной ошибкой является домножение на знаменатель без каких – либо упоминаний об области допустимых значений,

а также отсутствие комментария по «отбрасыванию» одного из полученных корней.

Решение текстовых задач данного типа встречается обучающимся в рамках курса алгебры 8 класса. Одной из причин такого количества ошибок при решении возникает в силу недостаточного количества часов для усвоения и отработки данного алгоритма решения текстовой задачи. В целях улучшения процента решаемости данного задания учителю следует обратить особое внимание на структуру решения и использовать готовые решения для поиска обучающимися в них типичных ошибок и акцентирования внимания на качественных работах, которые можно использовать в качестве образца, чтобы у обучающихся присутствовал определенный уровень «насмотренности».

Одним из алгебраических заданий второй части ОГЭ с самым низким процентом решаемости является задание № 22. В 2023 году процент выполнения которого составил 1,17%, что по сравнению с 2022 годом ниже на 0,46%. На основании данной статистики можно утверждать, что функциональная линия школьного курса математики усвоена на низком уровне. Это может быть связано с тем, что в школьном курсе алгебры отводится недостаточное количество часов на усвоение математических знаний по теме «Функции, их свойства и графики». Одной из сложностей выполнения задания 22 являются достаточно высокие требования к оформлению решения. Как правило, содержание задания 22 состоит из 2 частей: построение графика функции в соответствии с критериями и исследование построенного графика на предмет пересечения с графиком функции, заданной параметром. Согласно кодификатору КИМ ОГЭ, при выполнении данного задания необходимо продемонстрировать следующие умения [5]:

- умение определять координаты точки плоскости, построение точки с заданными координатами;

- умение определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- умение определять свойства функции по её графику;
- умение строить графики изученных функций.

Основные трудности, которые обучающиеся испытывают в ходе выполнения данного задания обусловлены следующими причинами:

- неуверенное владение формально–оперативным алгебраическим аппаратом;
- неумение решить комплексную задачу, включающую в себя знания из разных тем курса алгебры;
- неумение математически грамотно и ясно записать решение, приводя при этом необходимые пояснения и обоснования;
- низкий уровень владения широким спектром приёмов и способов рассуждений.

Таким образом можно утверждать, что наблюдается тенденция снижения процента решаемости алгебраических заданий второй части КИМ ОГЭ. В силу изменения поколения обучающихся, которым не подходит только традиционный подход в обучении и которым требуется постоянное повышение мотивации, появляется необходимость внедрять новые технологии и разработки в учебный процесс.

1.2 Организационно – педагогические условия подготовки к ОГЭ по математике обучающихся 9 класса с использованием дистанционных форм обучения

Ежегодно учителя выпускают обучающихся 9 классов, которых необходимо подготовить к сдаче основного государственного экзамена. Для учителя эта задача часто становится затруднительной, так как далеко не все классы имеют высокий уровень мотивации, поэтому учителю приходится искать новые подходы, методики, выстраивать работу каждый раз новым

образом, подстраивая под уровень и потребности класса. Перечислим основные проблемы, с которыми может столкнуться учитель при подготовке обучающихся.

В большинстве случаев в классах присутствуют учащиеся с низким уровнем вычислительных навыков, который зачастую учителям приходится повышать в 9 классе, что вызывает затруднения при подготовке к экзамену, так как все задания включают в себя различного типа вычисления, поэтому учителю необходимо подготовить дополнительно задания и памятки для быстрого счета, что требует дополнительных затрат времени. При решении данной проблемы учитель может обратиться к уже созданным тренажерам, направленным на совершенствование навыка вычисления (приложение 1), или различным электронным ресурсам, где в интерактивной форме можно активно провести устный счет на уроке. Одним из таких ресурсов служит платформа MathCenter [30]. Данные форматы позволяют учителю не только отработать нужные типы вычислений, но и с помощью их красочного, непривычного интерфейса и интерактивности привлечь внимание обучающихся в начале урока и настроить их на дальнейшую работу.

Также одной из проблем является низкая теоретическая база у обучающихся: незнание формул, определений, теорем и т.д.. В 9 классе, когда учитель должен систематизировать уже изученный материал, он вынужден восстанавливать пробелы в знаниях, что крайне сложно восполнить за один учебный год. Поэтому учителю необходимо адаптировать программу подготовки так, чтобы компенсировать данный недостаток. В решении данной проблемы учитель может использовать различные методические наработки и красочные, запоминающиеся материалы для обучающихся: памятки, карточки – шпартгалки, дидактические игры, такие как «Правда – неправда», для мониторинга уровня знаний учеников и своевременного выявления пробелов в теоретических знаниях и корректировки своей работы в дальнейшем.

Не менее актуальной остается проблема большого количества вариаций заданий. Каждое задание первой и второй части имеет множество подвидов, что не всегда позволяет рассмотреть их все в рамках уроков или даже практикумов. Поэтому в данном случае учителю требуется дополнительно использовать электронные образовательные ресурсы в течение урока и привлекать обучающихся к самостоятельному обращению к ним в качестве домашнего задания. На сегодняшний день существуют следующие официальные электронные образовательные ресурсы:

- Федеральный институт педагогических измерений (ФИПИ): <http://www.fipi.ru/>
- Официальный информационный портал ГИА: <http://gia.edu.ru/>
- Решу ОГЭ: <https://oge.sdangia.ru/>

Кроме выше перечисленных электронных ресурсов обучающиеся также могут обратиться к ресурсам, созданным педагогами общеобразовательных учреждений, такие как:

- Материалы для подготовки к ОГЭ по математике С.А. Носковой: https://noskovas74.ucoz.ru/index/gotovimsja_k_ogeh/0-16
- Готовимся к ОГЭ (ГИА) по математике О.Е. Холодовой: [Персональный сайт учителя математики - ОГЭ \(narod.ru\)](http://www.narod.ru/~oleg1977/ogeh/)
- Распечатай и реши [Распечатай и реши: Математика ОГЭ 2024 \(time4math.ru\)](http://www.time4math.ru/)

Говоря об электронных ресурсах, следует отметить необходимость использования таких программ как GeoGebra или Живая математика для формирования пространственного представления геометрических фигур, что способствует повышению уровня подготовки к решению геометрических задач, а также данные программы можно использовать при подготовке к решению задания №22 в целях исследовательской деятельности в рамках данного задания [4].

Особые трудности при подготовке девятиклассников к сдаче ОГЭ испытывают молодые специалисты. Эти трудности связаны с тем, что

данные учителя только нарабатывают свой опыт, поэтому довольно сложно систематизировать материал у обучающихся и выстроить эффективный план подготовки, когда нет четкого понимания структуры экзамена и методики преподавания к нему [3]. Как правило, данная проблема решается на школьном уровне, например, с помощью предоставления методических рекомендаций от коллег и наставника. Наставничество в данном аспекте играет важную роль, поэтому в современных школах России активно развивается данное направление работы и отслеживается личный рост каждого молодого педагога.

В нынешнее время, где существует большое количество различного рода источников, возникает проблема чрезмерной насыщенности информации. Учащимся и учителю необходимо не только найти нужную информацию, но и уметь её фильтровать. Зачастую попадаются задания различного рода, которых нет в перечне заданий ФИПИ, тем самым тратится время на решение неактуальных заданий. Учитель в этом принимает роль проводника среди всей информации, он должен сам ориентироваться в данной области, чтобы консультировать учащихся и рекомендовать им необходимые источники.

Одной из основных проблем также является низкий уровень мотивации обучающихся. Выпускники не заинтересованы в получении положительных оценок в аттестате, а некоторые обучающиеся и вовсе не видят смысла в окончании 9 классов и сдаче экзаменов. В этом случае учитель выполняет роль наставника, который должен привлечь и психологов, и родителей, и при необходимости администрацию школы, чтобы включить обучающегося в процесс подготовки.

Каждый год тысячи учителей задаются вопросом о том, как адаптировать процесс подготовки к экзамену к современным реалиям, учитывая особенности нынешнего поколения и их психолого-педагогических характеристик. В течение последних лет выпускниками

являются представители поколения «Z». Учителю необходимо принять во внимание следующие особенности данных обучающихся [24]:

- Стремление узнать что-то новое, но, в основном, на актуальную тематику «сегодняшнего дня»;
- Моментальное переключение с одной деятельности на другую;
- Повышенный интерес к разработке собственного уникального контента;
- Стремление к саморазвитию;
- «Самоучки», использующие различные инструменты для обучения;
- Отсутствие концентрации;
- Слабая память;
- Умение быстро находить необходимую информацию.

Принимая во внимание особенности поколения «Z», учитель должен к традиционным формам подготовки привлекать современные и интересные формы для обучающихся. Учитель может осуществлять подготовку обучающихся по следующим направлениям. В течение урока учитель точно может использовать задания по необходимым темам из банка заданий ФИПИ. Также предусматривается возможность подготовки обучающихся во внеучебное время, где учитель самостоятельно выстраивает процесс подготовки и использует необходимые ресурсы. Как правило, данный курс направлен на отработку конкретных заданий или на «наращивание» вариантов.

Учитывая все вышеперечисленные особенности подготовки к экзамену, учитель должен адаптировать программу подготовки с их учетом. Педагоги постоянно ищут новые способы и методы обучения, чтобы разработать более эффективную программу. Так, Дружинина И. И, проведя анализ изменений структуры заданий ОГЭ, предложила использовать следующие приёмы обучения при подготовке [11]:

- устные упражнения для повышения уровня вычислительных навыков;

- включение в изучение текущего материала заданий, соответствующих экзаменационным заданиям;
- использование в домашних заданиях материалов КИМов;
- включение экзаменационных задач в содержание текущего контроля;
- повторение теоретического материала на обобщающих уроках с применением компьютерных технологий;
- проводить постоянное отслеживание результатов учеников по всем темам;
- решение большого числа тестов.

При подготовке к экзамену обучающиеся получают колоссальный объем

информации и заданий, поэтому Шахова Е.Н. утверждает о необходимости работы с облачными хранилищами и выделяет следующие достоинства данных облачных технологий [28]:

- доступность
- первоначально бесплатный объём хранения данных
- всегда самая последняя версия
- безопасность .

Упомянув об электронных ресурсах, следует отметить, что во время Covid-19 учителя были вынуждены использовать дистанционный формат обучения. Под дистанционным обучением принято понимать способ организации процесса обучения детей, основанный на использовании цифровых площадок, позволяющих осуществлять образовательный процесс на расстоянии [14,10]. На основе анализа педагогической литературы можно дать следующее определение дистанционного обучения [13,18,20,23,29] – организация образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий, предполагающих использование средств информационно – телекоммуникационной инфраструктуры для передачи информации и опосредованного синхронного или асинхронного

взаимодействия обучающихся и педагогических сотрудников. В Российской Федерации последние годы активно внедряются цифровые платформы для проведения занятий. Несмотря на широкий дискуссионный круг споров о недостатках и преимуществах данного типа обучения, затруднительно дать однозначную оценку этому способу изучения предметов в школе. «С развитием интернет – ресурсов у педагогов и учеников появилось множество приемов и методов для получения доступного образования» [9]. Основные преимущества данного формата обучения заключаются в следующем:

- доступность – независимо от географического положения есть возможность у каждого обучающегося быть включенным в образовательный процесс;
- технологичность – возможность для педагога использовать новейшие технологии;
- креативность – возможность для учителя создавать свой уникальный контент для уроков;
- возможность обучать большую аудиторию;
- экономия времени.

На ряду с преимуществами такой формат обучения имеет и ряд недостатков. Обратим внимание на следующие нюансы [1]:

- ✓ необходимость специального оборудования, что требует определенных затрат от всех сторон процесса обучения;
- ✓ достаточно слабая отработка практических заданий;
- ✓ неполноценность эмоциональной составляющей в силу отсутствия прямого контакта с учителем;
- ✓ не до конца разработанная методическая организация обучения.

Дистанционный формат обучения позволяет обучающимся параллельно изучать несколько дисциплин, а также работать в самостоятельном темпе. Однако данный формат обучения подразумевает качественную подготовку учителя, постоянного повышения квалификации в

сфере IT – технологий, так как включает в себя использование различных форм, таких как:

- ✓ чат – занятия (занятия с использованием чат – технологий, происходят синхронно)
- ✓ веб – занятия (конференции, семинары, дистанционные уроки проводятся с помощью телекоммуникационных систем; возможность длительной работы с асинхронным взаимодействием учителей и обучающихся) и др.

Наряду с данными формами рассматриваются онлайн – курсы (теоретический и практический материалы представлены на платформе, подразумевает самостоятельную работу с данным ресурсом)., которые являются видом электронного и дистанционного обучения как более широкой категории, но не всякий дистанционный или электронный курс является онлайн – курсом. Некоторые авторы [12] определяют онлайн – курсы как электронный УМК, что оправданно, если рассматривать курс вне его использования в образовательном процессе. Как любой учебно – методический комплекс, онлайн – курс имеет программу и методические рекомендации по его реализации. В момент запуска онлайн – курс перестаёт быть электронным УМК, воплощая все особенности и приобретая все характеристики функционирующей педагогической системы. Таким образом, определим онлайн – курс как вид электронного обучения, то есть организованный целенаправленный образовательный процесс, построенный на основе педагогических принципов, реализуемый на основе технических средств современных информационных технологий и представляющий собой логически и структурно завершённую учебную единицу, методически обеспеченную уникальной совокупностью систематизированных электронных средств обучения и контроля [8].

Онлайн – курсы востребованы в данный период времени, так как обучающиеся могут выбрать интересующую их область и совершенствоваться в ней, а также у них появляется возможность выбора

курса, подходящего именно под их запрос, так как онлайн – курсы могут подразделяются на следующие виды (рис. 5). Данная классификация составлена на основе исследований следующих авторов С.Л. Тимкин [21], К. Бугайчук [6], О.П. Михеева [17] и А. Н. Голубева [7]. Обилие видов курсов позволяет учителю создать контент, подходящий разным группам обучающихся с их конкретными запросами. Помимо данного достоинства онлайн – курсов можно отметить не менее значительные:

- ✓ не ограничены по времени в отличие от традиционных уроков, поэтому у каждого обучающегося есть возможность работать в собственном темпе;
- ✓ прохождение курса не связано с местонахождением, поэтому обучающийся может выполнять задания в любом удобном для него месте;
- ✓ мультимедийный формат, позволяющий работать на удобном ПК без необходимости искать текстовый формат информации или электронные носители;
- ✓ Модульность – онлайн–курс представлен в виде модулей, где отслеживаются индивидуальные учебные достижения каждого обучающегося по каждой теме.
- ✓ Компактность – вся необходимая информация систематизирована, обобщена, собрана в одном месте и представлена в компактном виде (в виде опорных конспектов, схем, таблиц и др.).

Онлайн – курс помимо очевидных достоинств имеет ряд недостатков, некоторые из них представим ниже:

- ✓ Отсутствие социального взаимодействия;
- ✓ В формате больших групп довольно сложно задать все интересующие вопросы;

- ✓ Рассчитан на мотивированных обучающихся с высоким уровнем самоорганизации;
- ✓ Массовый подход. При личном посещении курсов преподаватель может оказать помощь или проконсультировать по интересующим вопросам, что не всегда реализуется на онлайн – платформах.

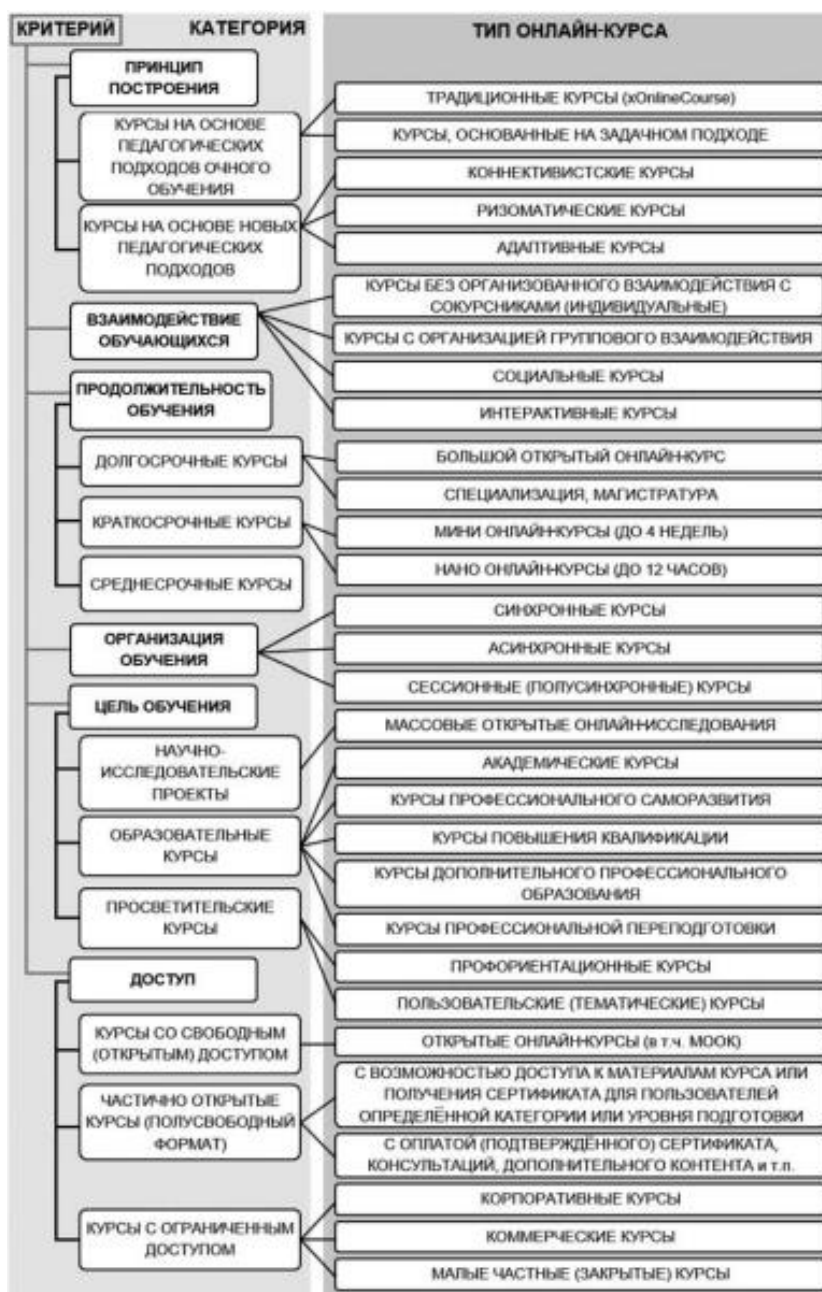


Рисунок 5. Классификация онлайн - курсов

Со временем данная форма не потеряла свою актуальность и наоборот, Зайкова В.Д. указывает на то, что она эффективна при подготовке

обучающихся к экзамену. В её работе указаны основные принципы при построении онлайн-курса, который поможет обучающимся при подготовке и учителям для построения своих уроков. Вот следующие из них [12]:

- принцип последовательности (сначала простые задания, затем более сложные)
- принцип использования комплексных тестов (постепенный переход к комплексным тестам, когда усвоены общие подходы к решению основных типов задач и примеров)
- принцип контроля времени выполнения заданий (осуществление контроля времени выполнения работы обучающимися)

Над вопросом создания более продуктивной системы подготовки к экзамену работают не только отдельные учителя математики, но и целые школьные коллективы. Так, Смердина Т. В. в лице школы МБОУ СОШ №197, выявила со своим коллективом следующие направления работы при подготовке к ОГЭ:

- информационная деятельность, включающая в себя своевременное представление актуальной нормативной документации, подготовка
- информационных уголков ГИА, индивидуальные и групповые консультации родителей и т.д.
- психологическое сопровождение, включающее в себя консультационную помощь родителям, индивидуальные беседы психолога с классными руководителями и учителями-предметниками, тренинги для обучающихся и т.д.
- повышение предметных и методических компетенций учителей, заключающееся в выявлении дефицитов педагогических работников школы, активизации института наставничества в школе, прохождение курсов и т.д.
- представление опыта подготовительной работы к ГИА учителями математики.

В ходе исследования был проведён опрос в Google Forms (<https://forms.gle/35K2ejL6NWVFpkkL7>) среди обучающихся 9-х классов г. Красноярск в выявлении приоритетных форм подготовки к ОГЭ. (Приложение 2). Опрос состоял из 5 вопросов, которые затрагивали какое количество времени в день обучающиеся тратят на подготовку к ОГЭ, посещают ли консультации, проводимые в школе, готовы ли к сдаче экзамена, какие формы подготовки в приоритете. Главная цель опроса являлась выявление онлайн-курсов как приоритетной формой подготовки к ОГЭ.

В опросе приняло 50 человек. Согласно опросу, в котором приняли участие обучающиеся 9-х классов г. Красноярск, из которых 30% считают, что достаточно работы, проводимой в школе, для качественной подготовки к экзаменам, 30% отметили, что недостаточно, 40% затрудняются ответить (рис. 6) . Данные результаты демонстрируют, что для того, чтобы подготовиться к качественной сдаче ОГЭ обучающимся нужно использовать другие формы подготовки. Стоит отметить, что 40% респондентов посещают консультации, проводимые в школе, 60% не посещают (рис. 7).

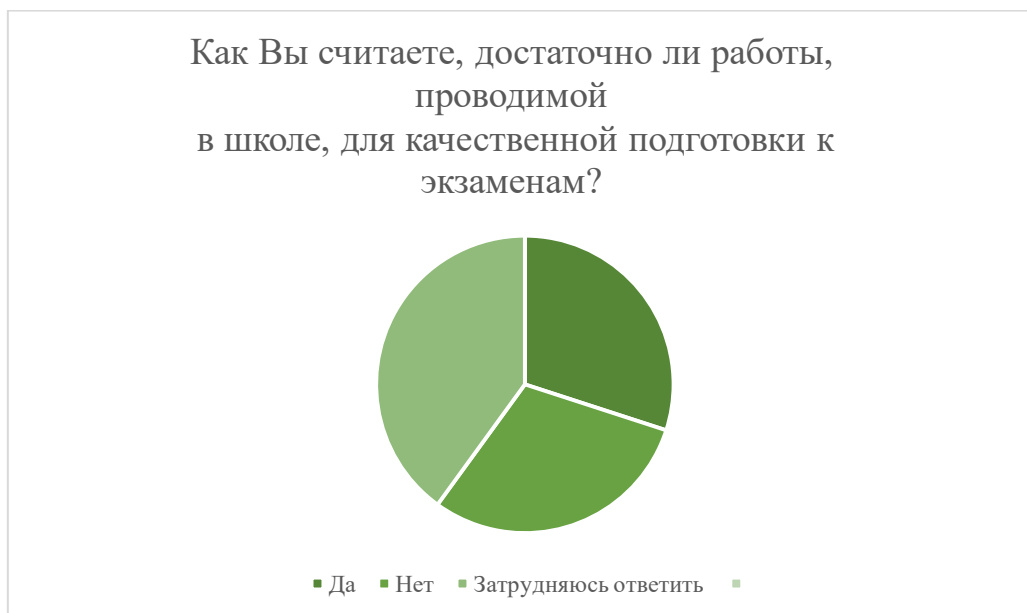


Рисунок 6. Результаты опроса (1 вопрос)



Рисунок 7. Результаты опроса (2 вопрос)

Респонденты в среднем на подготовку к ОГЭ выделяют 1-2 часа - 30%, 5% - 3-4 часа, 15% - 0 часов, так как готовятся несколько раз в неделю, а не каждый день (рис. 8).



Рисунок 8. Результаты опроса (3 вопрос)

Анализ опроса показал, что 50% респондентов не готовы к сдаче экзамена, 30% затрудняются ответить, и лишь 20% готовы к сдаче экзамена (рис. 9), следовательно, уделяют минимальное количество времени

подготовки к экзамену, не посещая консультации, проводимые в школе, обучающимся для успешной сдачи ОГЭ по математике нужно использовать не только традиционные формы подготовки, но и современные, например, онлайн-курсы.



Рисунок 9. Результаты опроса (4 вопрос)

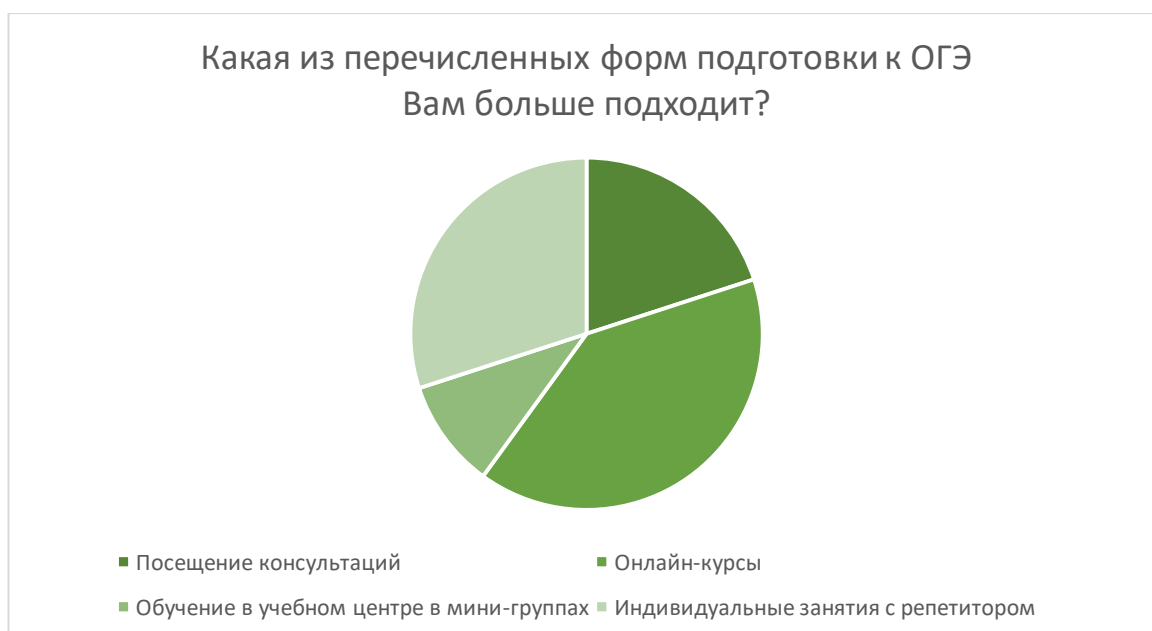


Рисунок 10. Результаты опроса (5 вопрос)

Анализ полученных в результате опроса данных позволяет сделать вывод, что несмотря на количество рецензентов (50 человек), выделенной

приоритетной формой подготовки к сдаче ОГЭ является онлайн–курсы – 40% (рис. 10), что демонстрирует актуальность создания онлайн–курса «Алгебраическая академия».

Глава 2. Технология организации подготовки к ОГЭ по математике обучающихся 9 класса с использованием онлайн – курса «Алгебраическая академия»

2.1 Методическая разработка онлайн – курса «Алгебраическая академия» для сопровождения процесса подготовки обучающихся к ОГЭ по математике (на примере темы «Функции, их свойства и графики»)

Современные школьники отдают предпочтение электронным ресурсам, в частности, учебным онлайн – курсам. На основании имеющегося педагогического опыта учебный онлайн – курс действительно может рассматриваться как одно из средств организации подготовки обучающихся к итоговой аттестации по математике. Поскольку чаще всего классы сформированы таким образом, что есть обучающиеся с высоким, средним и низким уровнем мотивации и самоорганизации, то учителю затруднительно в данной ситуации согласовать единую подготовку обучающихся. В большинстве случаев фокус при подготовке к экзамену направлен на обучающихся среднего уровня, решающих на оценку «4», которым требуется отработать первую часть ОГЭ и разбор менее сложных задач из 2 части. Обучающимся, особо мотивированным и претендующим на более высокие результаты, не уделяется должного внимания. Данную категорию обучающихся необходимо направлять и консультировать дополнительно, а для некоторых ребят разрабатывать индивидуальные образовательные маршруты. Организовать процесс подготовки к ОГЭ по математике наиболее эффективно для разных категорий обучающихся можно при помощи учебного онлайн-курса «Алгебраическая академия».

На основе классификации онлайн – курсов в рамках параграфа 1.2 опишем разработанный курс. Исходя из принципа построения курс, на наш взгляд, наиболее востребованным считается традиционный онлайн – курс, представляющий собой последовательность модулей, каждый из которых содержит лекционный и тестовый материал, практическое или проектное задание. Процесс обучения с использованием такого курса максимально

приближен к очному, так как обучающимся предоставляется тематический план занятий, в соответствии с которым осуществляется процесс обучения, завершаемое итоговой тестовой или контрольной работой.

Учитывая содержательную линию курса, данный онлайн – курс варьируется от краткосрочного до долгосрочного в зависимости от скорости усвоения материала конкретным учеником.

При разработке и проектировании данного курса необходимо учесть следующие аспекты:

- содержательное направление курса, подобранное с учетом специфики рассматриваемой темы или модуля;
- возможность организации дифференцированного подхода;
- возможность организации сбора обратной связи;
- наличие и качество контрольно – оценочных мероприятий;
- методические пособия по применению курса;
- методические разработки для обучающихся.

При проектировании курса должен быть проведен анализ алгебраических заданий с низким процентом решаемости, что было реализовано в рамках 1 главы и выбрана функциональная линия курса алгебры 7-9 классов, так как она наиболее часто вызывает затруднения у обучающихся.

Учитывая специфику онлайн – курсов, необходимо определить модели обучения, которые будут использоваться в процессе обучения. Неотъемлемой частью любого онлайн – курса является система обратной связи, которая реализована на нашем курсе с помощью комментирования уроков и предоставленных ссылок на telegram – канал и контакты преподавателя.

В рамках проектирования данного курса в основу «легли» следующие модели обучения :

- модель дистанционного обучения (способ взаимодействия сторон образовательного процесса);
- модульная модель (организация учебного материала)

- лично – ориентированная модель.

На основе данных моделей сформулирована смешанная модель обучения, представляющая собой такой набор моделей, который отображает дистанционный характер курса, сжатый и структурированный набор учебных материалов, сформированных на основании ориентации на личностные качества обучающихся.

Для реализации нашего онлайн – курса была выбрана платформа Stepik, которая обладает следующими функциями:

- Реализация контрольно - оценочных мероприятий (множество инструментов для создания контрольных заданий)
- Наличие инструментов для организации обратной связи (встроенные чаты и почтовые рассылки)
- Возможность размещения онлайн – курса (есть на бесплатной и платной основе)
- Возможность изменения уровня доступа (открытый, закрытый)
- Простота в использовании платформы (простой, удобный интерфейс)

При создании курса данная платформа предлагает сначала прикрепить логотип курса и описать курс, цель курса, его структуру, кому необходим данный курс и др. (рис. 11-15).

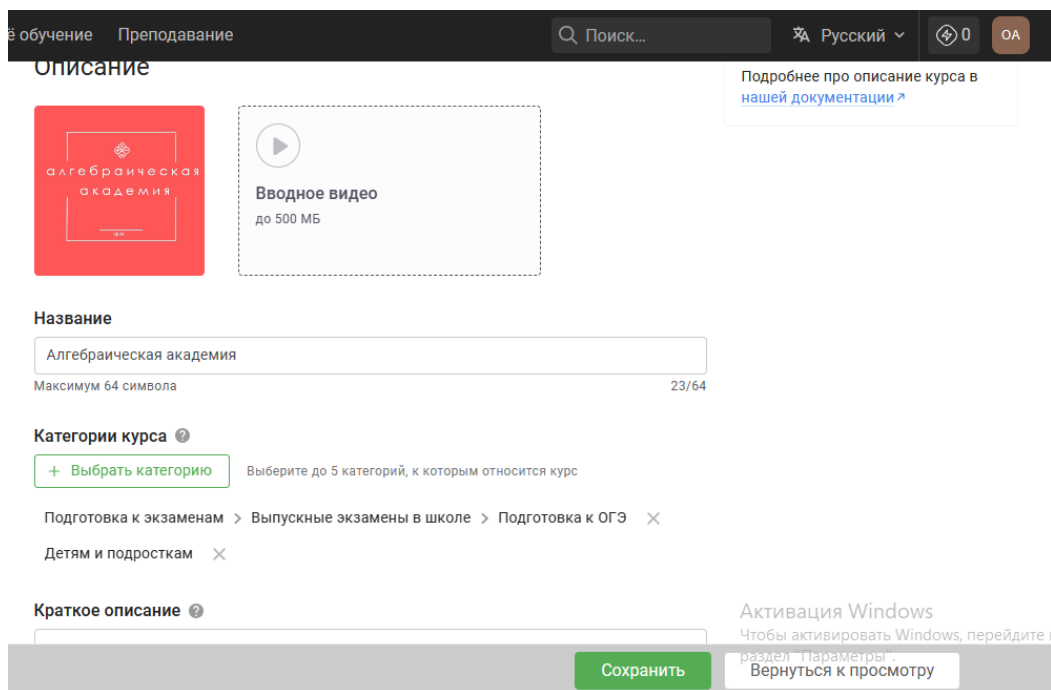


Рисунок 11. Интерфейс создания курса на платформе Stepik

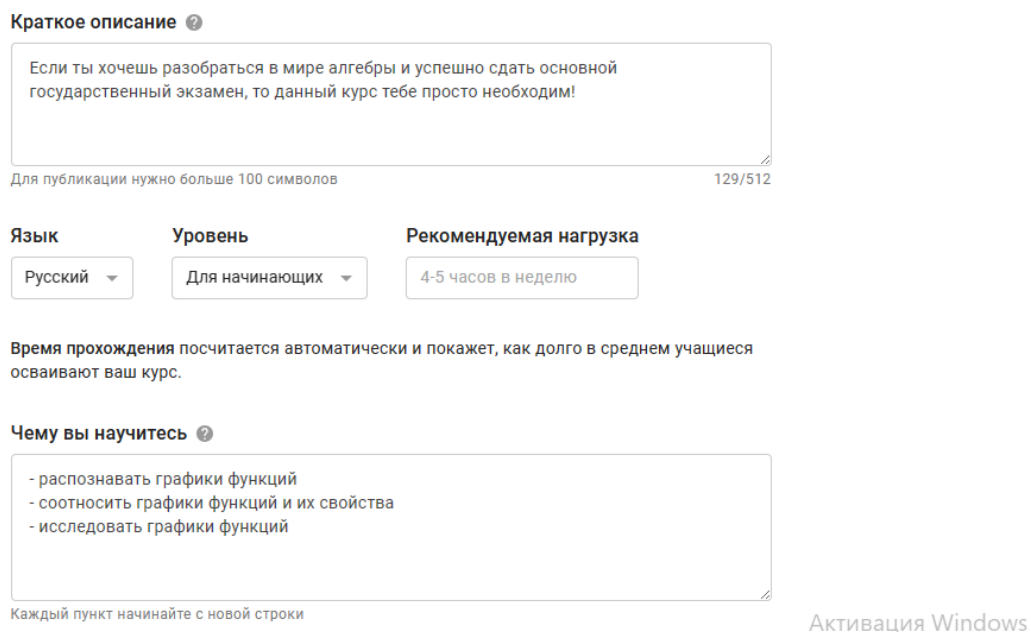


Рисунок 12. Интерфейс создания курса на платформе Stepik

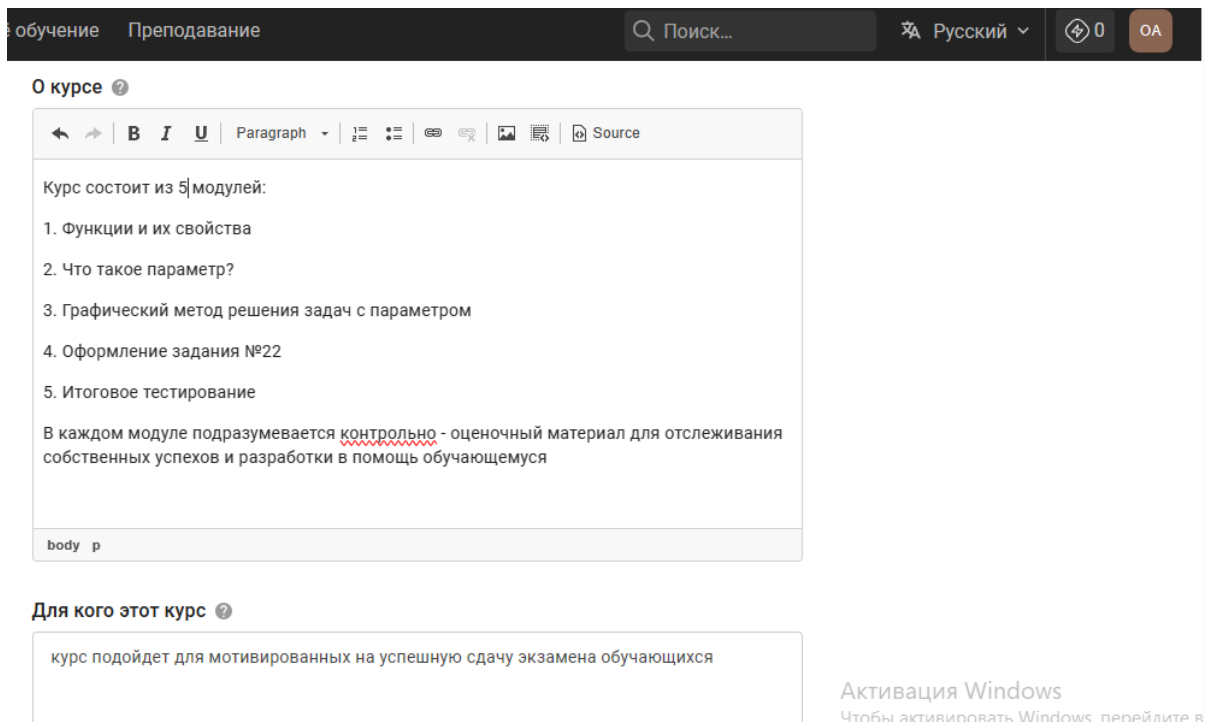


Рисунок 13. Интерфейс создания курса на платформе Stepik

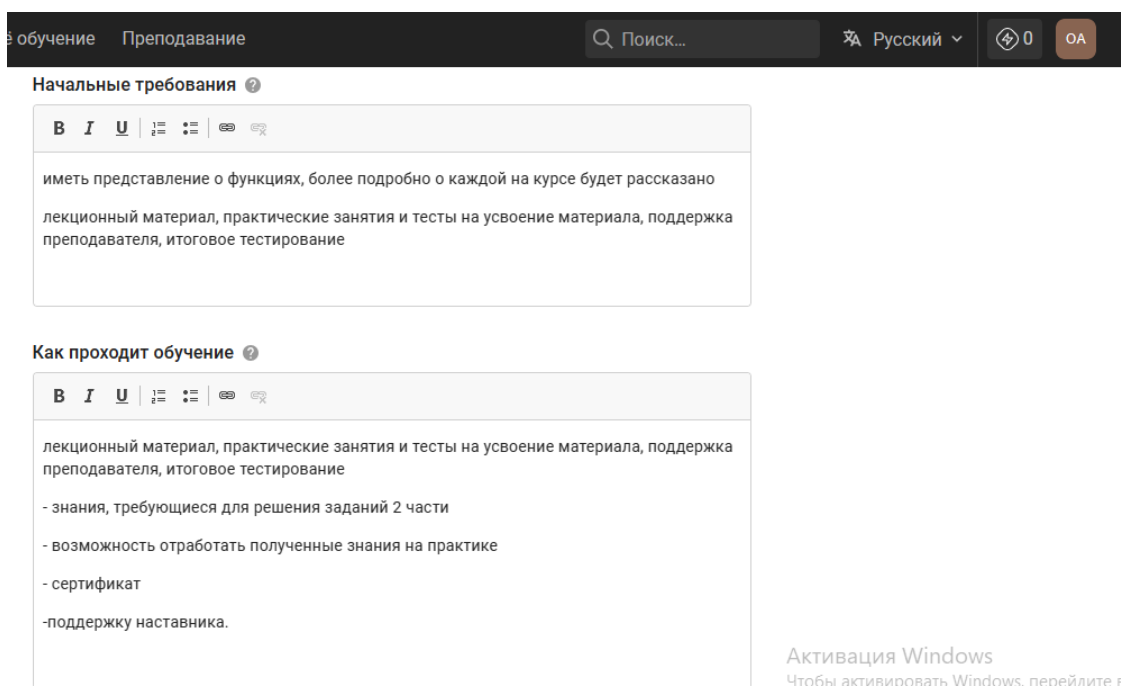


Рисунок 14. Интерфейс создания курса на платформе Stepik

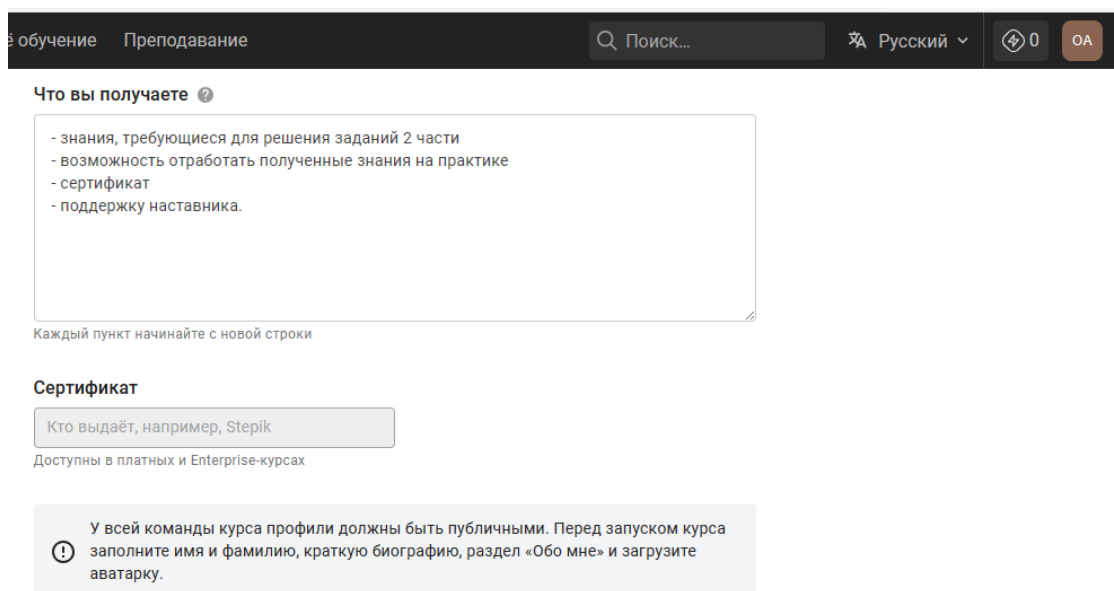


Рисунок 15. Интерфейс создания курса на платформе Stepik

В рамках выпускной квалификационной работы был разработан онлайн – курс «Алгебраическая академия» и с его помощью организовано онлайн – обучение обучающихся по теме «Функции, их свойства и графики». Процесс онлайн – обучения математике, организованный в рамках данного курса, представляет собой 3 основных модуля. Более подробно структура представлена на рис.16.

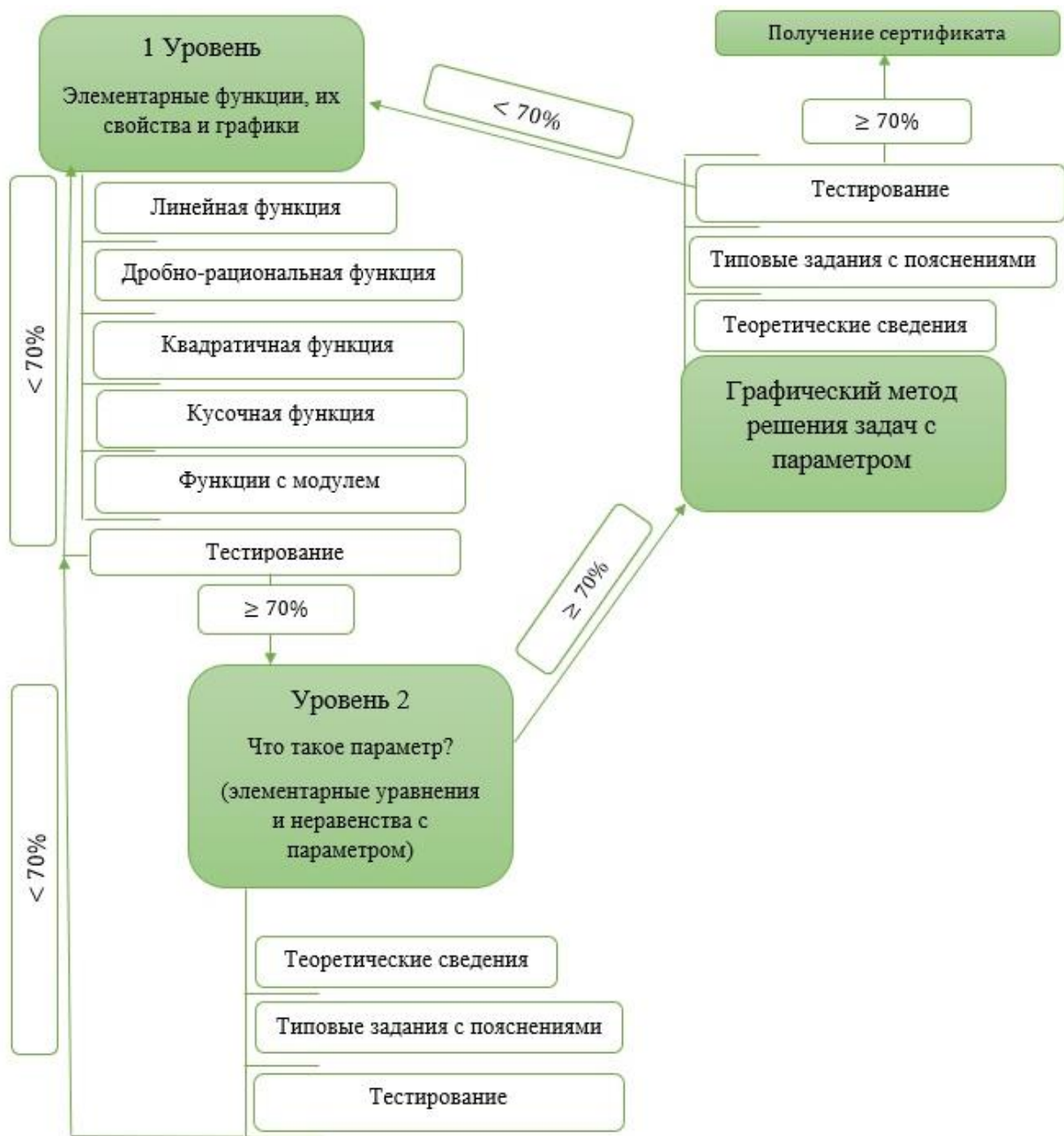


Рисунок 16. Структура онлайн - курса

Первый модуль «Элементарные функции, их свойства и графики» состоит из 9 уроков:

- Линейная функция (теория + практика)
- Тестирование по теме «Линейная функция»
- Квадратичная функция (теория + практика)
- Тестирование по теме «Квадратичная функция»
- Дробно – рациональная функция
- Тестирование по теме «Дробно – рациональная функция»

- Кусочные функции (теория + практика)
- Функции с модулем (теория + практика)
- Итоговое тестирование

В ходе изучения данного модуля обучающиеся знакомятся с элементарными функциями и основным теоретическим материалом, касающимся данных функций. Основная цель данного модуля – формирование умения соотносить функцию и её график, а также умения строить график заданной функции, соблюдая этапы построения функции.

На примере темы «Линейная функция» рассмотрим содержание уроков. Теория объяснена простым и доступным для обучающихся языком, все примеры сопровождаются иллюстрациями для акцентирования внимания на определенных нюансах (рис. 17-19).

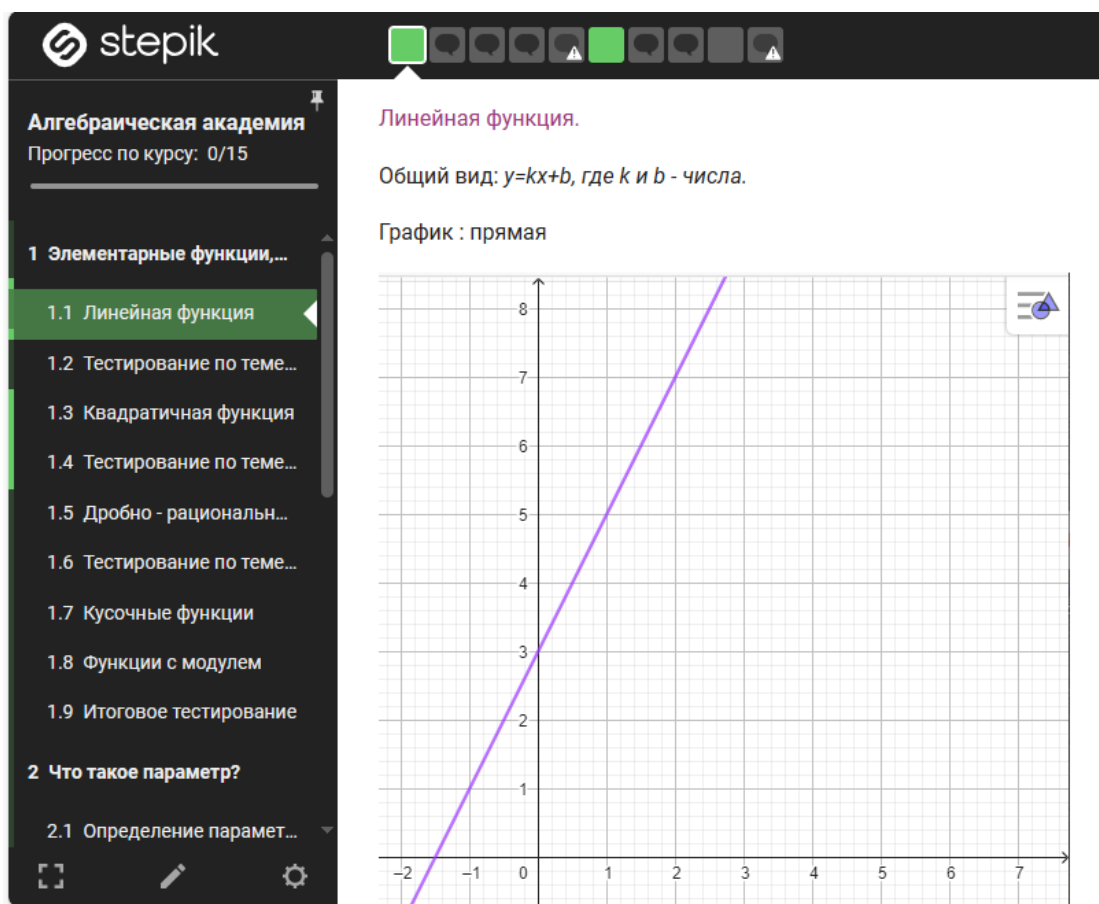


Рисунок 17. Линейная функция (теория)

stepik

Алгебраическая академия
Прогресс по курсу: 0/15

1 Элементарные функции, ...

1.1 Линейная функция

1.2 Тестирование по теме...

1.3 Квадратичная функция

1.4 Тестирование по теме...

1.5 Дробно - рациональн...

1.6 Тестирование по теме...

1.7 Кусочные функции

1.8 Функции с модулем

1.9 Итоговое тестирование

2 Что такое параметр?

2.1 Определение параметр...

Расположение графика зависит от значений коэффициентов k и b .
 k - угловой коэффициент, от которого зависит угол наклона прямой.

Рисунок 18. Линейная функция (теория)

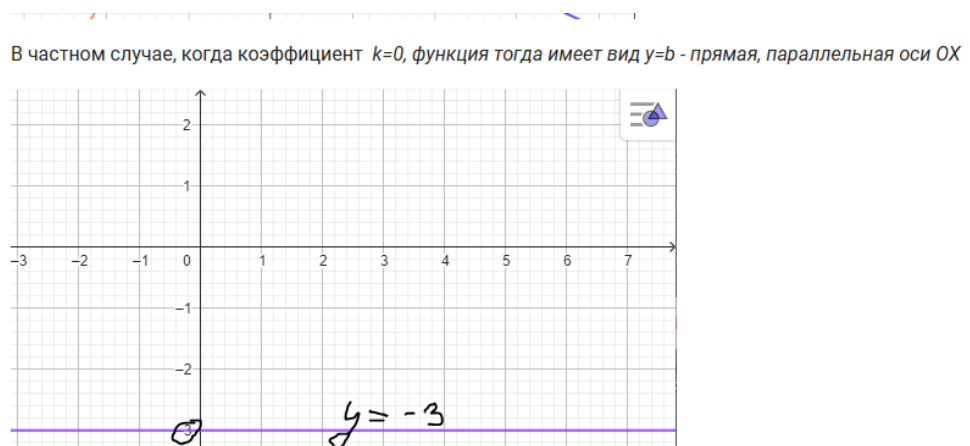
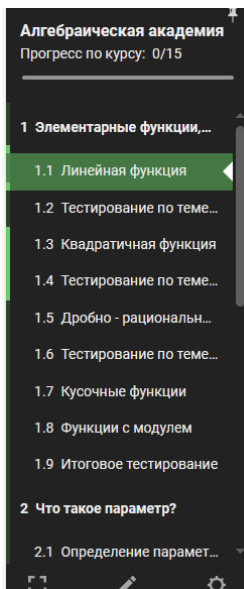


Рисунок 19. Линейная функция (теория)

После каждого теоретического микро – блока рассматривается пример задания с подробным решением и пояснениями для понимания обучающимся (рис. 20-22). Так как на платформе встроены инструменты для получения обратной связи, то у обучающихся присутствует возможность задать интересующие вопросы по уточнению затруднительных шагов при выполнении задания.



Определим коэффициент k в следующих случаях:

1) $y = -8x + 6$ $k = -8$

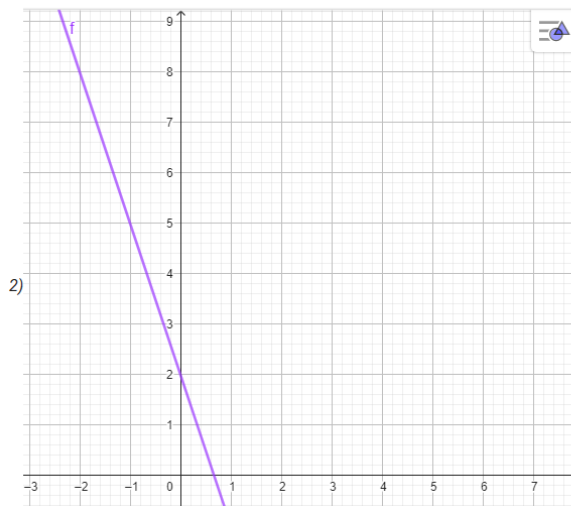
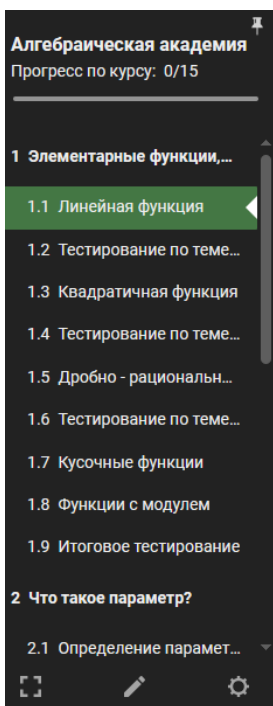


Рисунок 20. Линейная функция (теория)



чтобы определить коэффициент k в данном случае необходимо выбрать ли подставить их в общий вид функции

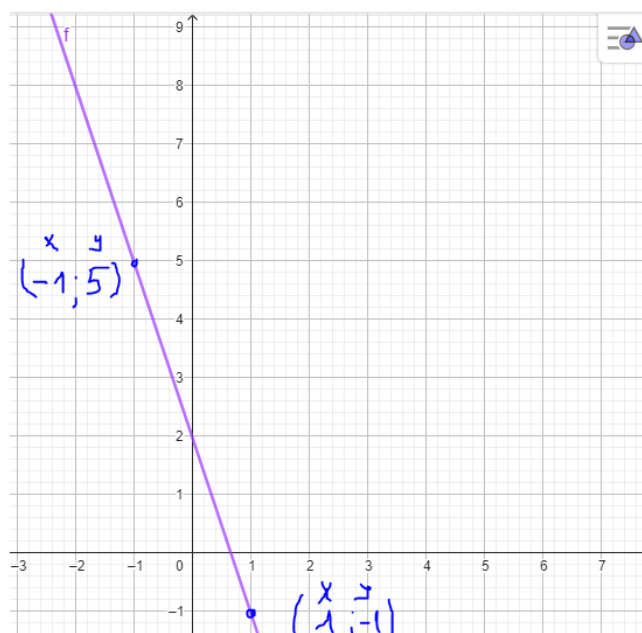


Рисунок 21. Линейная функция (теория)

$$\begin{cases} 5 = -1k + b \\ -1 = 1k + b \end{cases} \text{выражаем из первого уравнения } b$$

$$\begin{cases} 5 + 1k = b \\ -1 = 1k + b \end{cases} \text{подставляем полученное выражение во второе уравнение}$$

$$\begin{cases} 5 + 1k = b \\ -1 = 1k + 1k + 5 \end{cases}$$

$$-1 = 2k + 5 \quad /-5$$

$$-1 - 5 = 2k$$

$$-6 = 2k \quad /:2$$

$$-3 = k$$

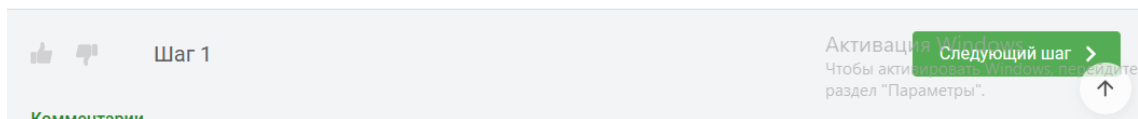


Рисунок 22. Линейная функция (теория)

После ознакомления с теоретическим материалом следует небольшое тестирование по изученному материалу для практики решения данных типовых заданий. В тестировании присутствуют как вопросы с выбором ответа (рис. 23), так и задания на установление соответствий (рис. 24).

Определите значение коэффициентов k у функции $y = -6x + 9$

Выберите один вариант из списка

- 9
- 6
- 9
- 6

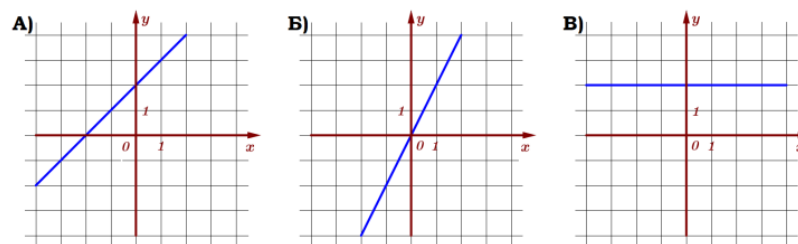
Максимум 1 балл за решение.

Отправить

Рисунок 23. Пример задания тестирования

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

1) $y = 2x$

2) $y = 2$

3) $y = x + 2$

Рисунок 24. Пример задания тестирования

Следующий микро – блок заключается в назначении коэффициента b (рис. 25).

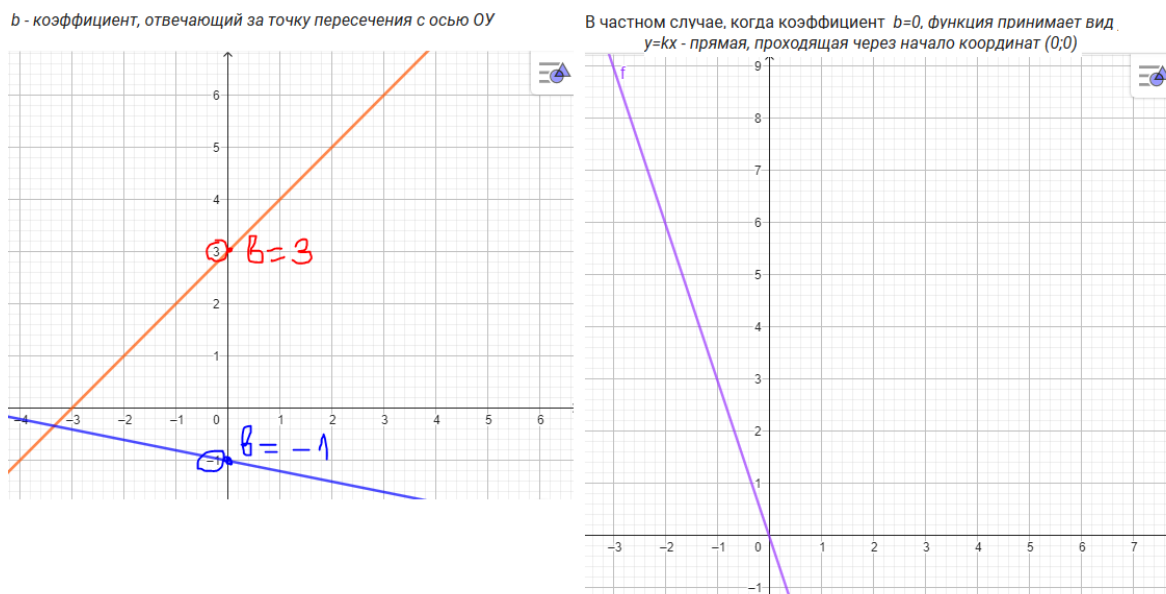


Рисунок 25. Коэффициент b

Закрепление также происходит посредством тестирования.

Заключительный блок темы представляет собой знакомство с алгоритмом построения функции и рассмотрение примера с описанием (рис. 26).

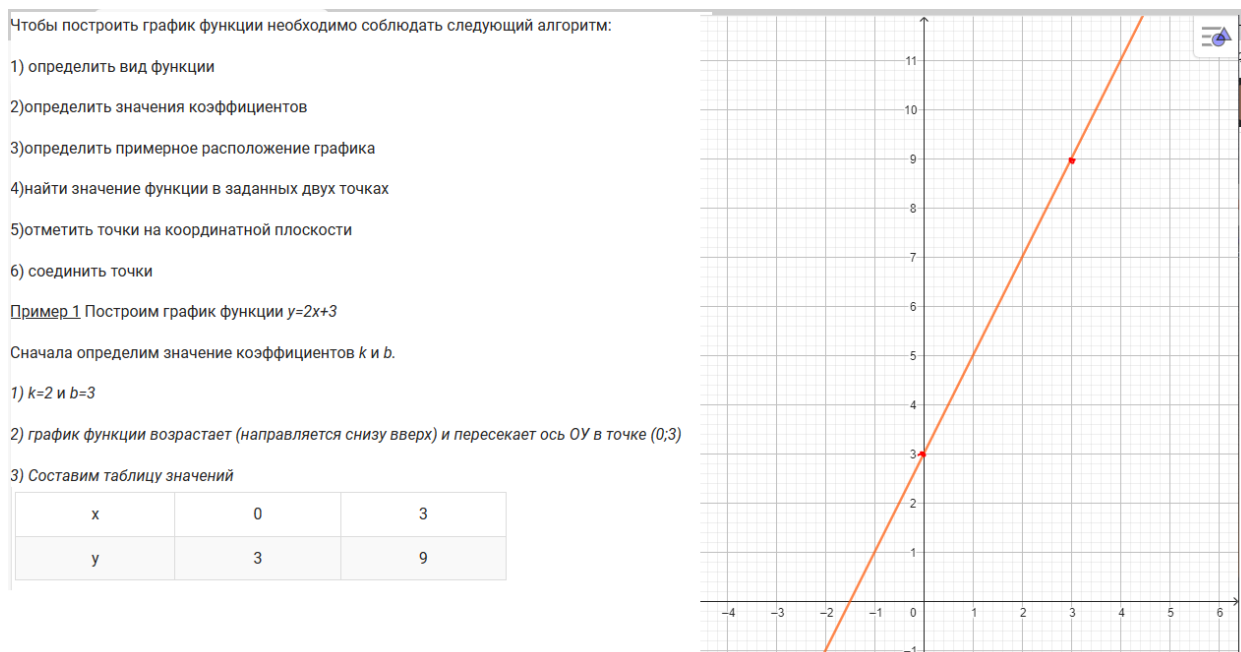


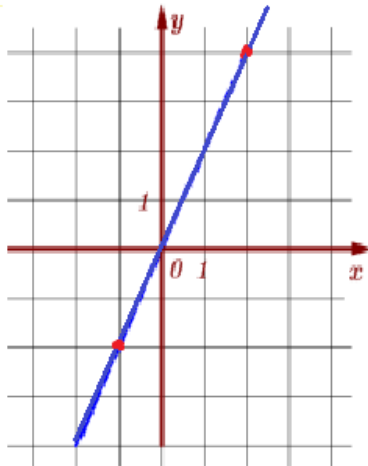
Рисунок 26. Алгоритм построения функции

По завершении теоретического блока обучающимся предстоит пройти тестирование по изученной теме, состоящее из заданий различного вида, в том числе заданий, требующих прикрепления решения в формате документа (самостоятельное построение функции).

Изучив 9 уроков данного модуля, обучающийся проходит тестирование в формате заданий КИМ ОГЭ, а также заданий на отработку построения графиков различных функций. Если обучающийся дал верный ответ на менее, чем на 70%, ему будет предложен документ дополнительных заданий для ликвидации допущенных ошибок.

В каждом блоке обучающемуся будет предложен теоретический материал в формате «шпаргалки» (рис. 27), который он может распечатать и использовать при в классе при решении заданий.

Линейная функция



Общий вид: $y = kx + b$

График функции: прямая

Пример. $y = 2x$ линейная функция, график - прямая

		$k > 0$	
x	-1	2	*значения x берем любые, подставляем в функцию и находим её значение в этих точках
y	-2	4	

$$y(-1) = 2 \cdot (-1) = -2$$

$$y(2) = 2 \cdot 2 = 4$$

Отмечаем полученные точки на координатной плоскости и соединяем их прямой.

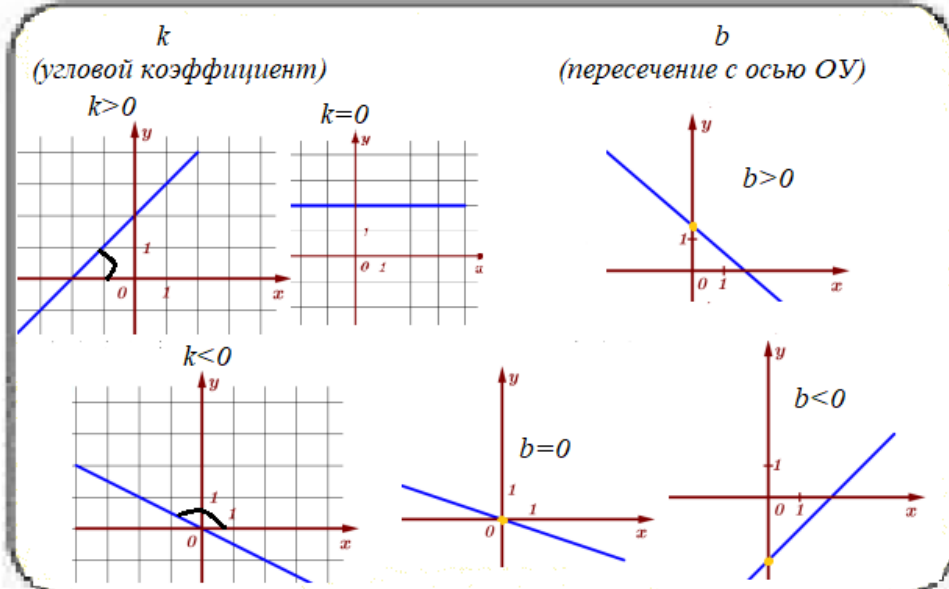


Рисунок 27. Карточка - шпиргалка

На созданном курсе справочные материалы предоставлены не только для обучающихся, но и для учителей, которые могут использовать не только задания данного курса для своего урока, но и разработанные нами материалы для упрощения работы. Так, данную серию карточек учитель может использовать шаблон данной карточки и предложить обучающимся заполнить его самостоятельно. А также может воспользоваться материалами с типовыми заданиями для их отработки и выстроить работу по группам следующим образом: каждому дать карточку с заданием (рис. 28) и маркеры;

каждый ученик выполняет задание на своей карточке, после чего обучающиеся меняются ими по кругу, проверяя верность выполнения задания предыдущим участником команды. Таким образом, участники группы помимо отработки материала смогут обсудить спорные моменты в решении заданий.

Линейная функция

А)

Б)

В)

1) $y = x + 3$
 2) $y = 3$
 3) $y = 3x$

А	Б	В

А)

Б)

В)

1) $y = 2x + 4$
 2) $y = -2x + 4$
 3) $y = -2x - 4$

А	Б	В

Восстановите функции по их графикам.

1)

2)

3)

Рисунок 28. Карточка для отработки изученного материала.

В стандартах нового поколения присутствует акцент на развитии функциональной грамотности, компонентом которой является читательская

грамотность, которую тоже можно развивать на уроках математики. После работы с выше представленными карточками учитель может организовать индивидуальную работу с индивидуальными маршрутными листами (рис. 29), тогда каждый обучающийся сможет работать в индивидуальном темпе и самостоятельно отслеживать собственный успех или наоборот, видеть проблемные места в изучении данного блока. Данные листы находятся также в доступе для учителей.

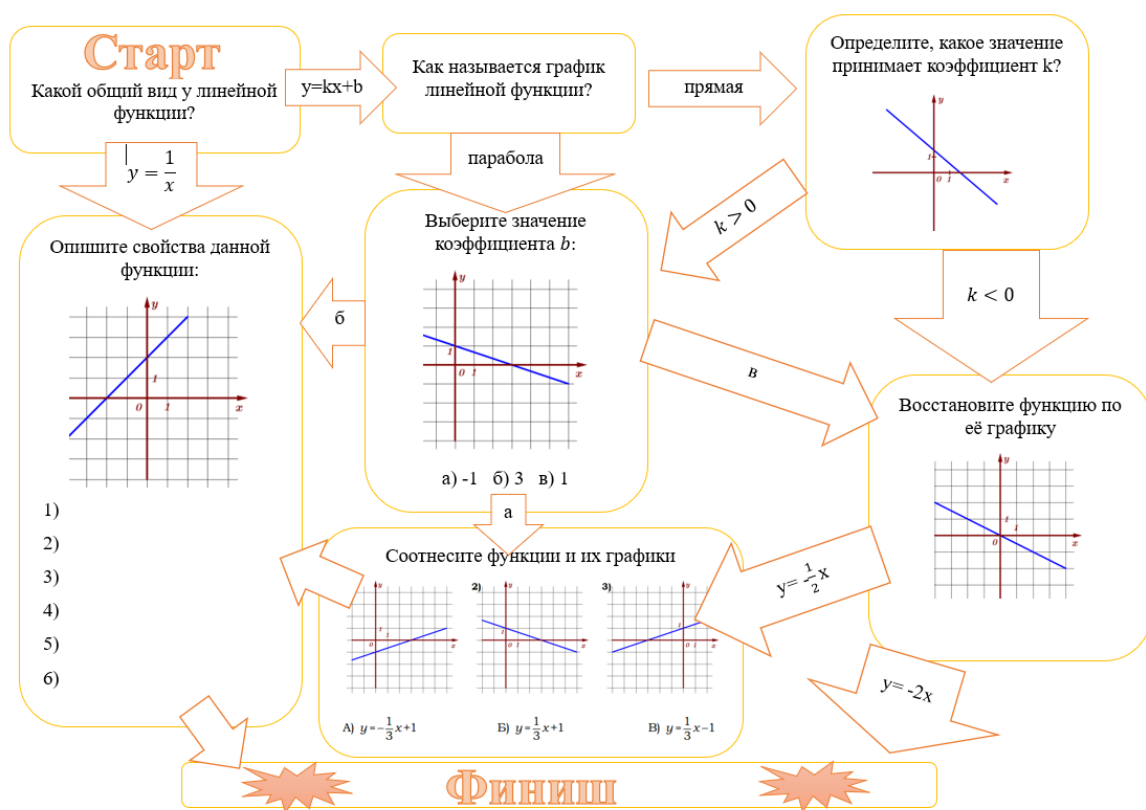


Рисунок 29. Индивидуальный лист

Таким образом, курс полезен не только для обучающихся, но и для педагогов, так как разработанные методические материалы способствуют упрощению процесса подготовки к урокам.

Второй модуль курса нацелен на более мотивированных и способный учеников, так как в нем речь идет о параметре, что изучается только в классах с углубленной математикой, поэтому для ребят с базовых классов данный материал может быть непонятен и достаточно пугающим. Данный модуль состоит из трех блоков:

1. Введение параметра
2. Простейшие уравнения с параметром
3. Простейшие неравенства с параметром.

В данных блоках на доступных примерах рассмотрено понятие параметра (рис. 30-31), а также представлены типовые задания с параметром.

Слово "параметр" нам уже знакома в контексте повседневной жизни, например параметры одежды, параметры мебели и др. То есть параметр представляет собой какой-либо критерий предмета, от которого зависит, купим мы данную вещь или нет.

Пример 1. Рассмотрим следующую ситуацию: имеется комната прямоугольной формы и её площадь. в данном случае присутствует 2 параметра у фигуры - ширина и длина, от изменения которых будет меняться и значение площади.

Пример 2. Утром на термометре было некоторое количество градусов, которое мы обозначим за x . В обед температура воздуха изменилась в несколько раз. Во сколько раз должна была измениться температура воздуха, чтобы на термометре было 20 градусов?

Данную задачу можно достаточно легко решить. Если бы изначально температура была 5 градусов, то искомое число было бы $20:5=4$. А если бы изначально температура была бы равна 10, то искомое число - $20:10=2$. Однако нам неизвестна первоначальное значение температуры и не знаем, во сколько раз она увеличилась, то есть получается уравнение с двумя переменными

Обозначим вторую переменную a , тогда получится уравнение $ax=20$. Наша введенная переменная a называется "параметр"

Параметр - коэффициент при неизвестном или свободном члене. Параметр задается буквой, но является не переменной, а числом, которое нам неизвестно.

Мы ищем не единственное значение параметра, а все возможные его значения для заданного условия.

Рисунок 30. Введение понятия параметра

Игра в прятки: как найти значение одной переменной может помочь найти другую?

Представьте, что вы играете в прятки и не знаете, кого ищите. Параметр a пусть будет местоположением прячущегося игрока x . Когда вы найдете значение параметра a , то есть место, где прячется игрок, тогда вы сможете найти и самого игрока и понять, кого нашли - нашли значение переменной x .



Рисунок 31. Введение понятия параметра

Простейшие уравнения с параметром представлены как образец для ребят, но с подробным описанием (рис. 32-33).

Вернемся к задаче с погодой. У нас получилось уравнение $ax=20$. Как найти, сколько градусов было изначально? Разделить все уравнение на a , получим $x = \frac{20}{a}$.

Какие значения может принимать параметр в данном случае? Любые:

при $a=1$ $x=20$

при $a=2$ $x=10$

при $a=1$ $x=20$

А что, если $a=0$? Мы получаем уравнение $x = \frac{20}{0}$, у которого нет решения, так как на 0 делить нельзя.

Получается, решение есть при любых значениях a , кроме 0. Таким образом, мы и нашли ответ:

при $a=0$ решений нет

при $a \neq 0$ $x = \frac{20}{a}$

Рисунок 32. Пример решения уравнения с параметром

Рассмотрим обобщенное решение линейного уравнения с параметром:

Линейное уравнение принимает вид $ax = b$, где a и b - действительные числа. Рассмотрим несколько случаев.

1) $b \neq 0$

Предположим, $b=15$, тогда чтобы найти x необходимо разделить обе части уравнения на a , получим: $x = \frac{b}{a}$

Решение уравнения такого же вида представлено выше, получаем ответ:

при $a=0$ решений нет

при $a \neq 0$ $x = \frac{b}{a}$

2) $b = 0$

В этом случае мы получаем уравнение вида: $ax = 0$

1. при $a = 0$ получим $0x = 0$. Какое бы число вместо x , будет выполняться данное равенство, поэтому у данного уравнения бесконечное количество решений.

2. при $a \neq 0$. получаем $ax = 0$, данное уравнение будет иметь единственный корень $x = 0$

Итог:

Если $a = 0, b = 0$ - , бесконечное множество решений

Если $a = 0, b \neq 0$ - решений нет

Если $a \neq 0, b \neq 0$ - решением будет $x = \frac{b}{a}$

Рисунок 33. Решение линейного уравнения с параметром в общем виде

В заключении каждой темы находятся задания (рис. 34) для практического занятия и самостоятельной отработки материала, а также тестирование для мониторинга собственных знаний. Чтобы у обучающихся была возможность исследовать и визуально анализировать конкретные условия, на курсе разобрано задание с помощью GeoGebra, где пошагово показано, как построить необходимый график функции в данной среде.

Решите следующие уравнения с параметром:

1) $ax + 3 = 15$

2) $5x = a$

3) $2x + a = 3$

4) $(a + 2)x = a^2 - 4$

Рисунок 34. Варианты заданий для практической отработки изученного материала

После двух модулей теоретической базы следует модуль «Графический метод решения задач с параметром», который состоит из 3 уроков:

- Теоретический урок с подробным объяснением материала.
- Практический урок, в ходе которого обучающиеся могут обозначить интересующие их вопросы по решению заданий и отработать данные нюансы с преподавателем.
- Тестирование для мониторинга усвоения материала и корректировки работы в дальнейшем.

Для отработки данной темы представлены следующие задания с подробным решением:

1. Постройте график функции $y = \begin{cases} x - 2,5, & \text{если } x < 2 \\ -x + 1,5, & \text{если } 2 \leq x \leq 3 \\ x - 5, & \text{если } x > 3 \end{cases}$

Определите, при каких значениях t прямая $y = t$ имеет с графиком ровно две общие точки.

На первом этапе решения необходимо записать отдельно три функции, описать их и составить таблицы значений (значения необходимо брать из указанного промежутка и на стыке).

$y = x - 2,5$ (линейная функция, график – прямая, $k > 0, k = 1$)

x	-1	2
-----	----	---

y	-3,5	-0,5
-----	------	------

$y = -x + 1,5$ (линейная функция, график – прямая, $k < 0, k = -1$)

x	2	3
y	0,5	-1,5

$y = x - 5$ (линейная функция, график – прямая, $k > 0, k = 1$)

x	3	5
y	-2	0

Далее отмечаем полученные точки на координатной плоскости и соединяем их (рис. 34).

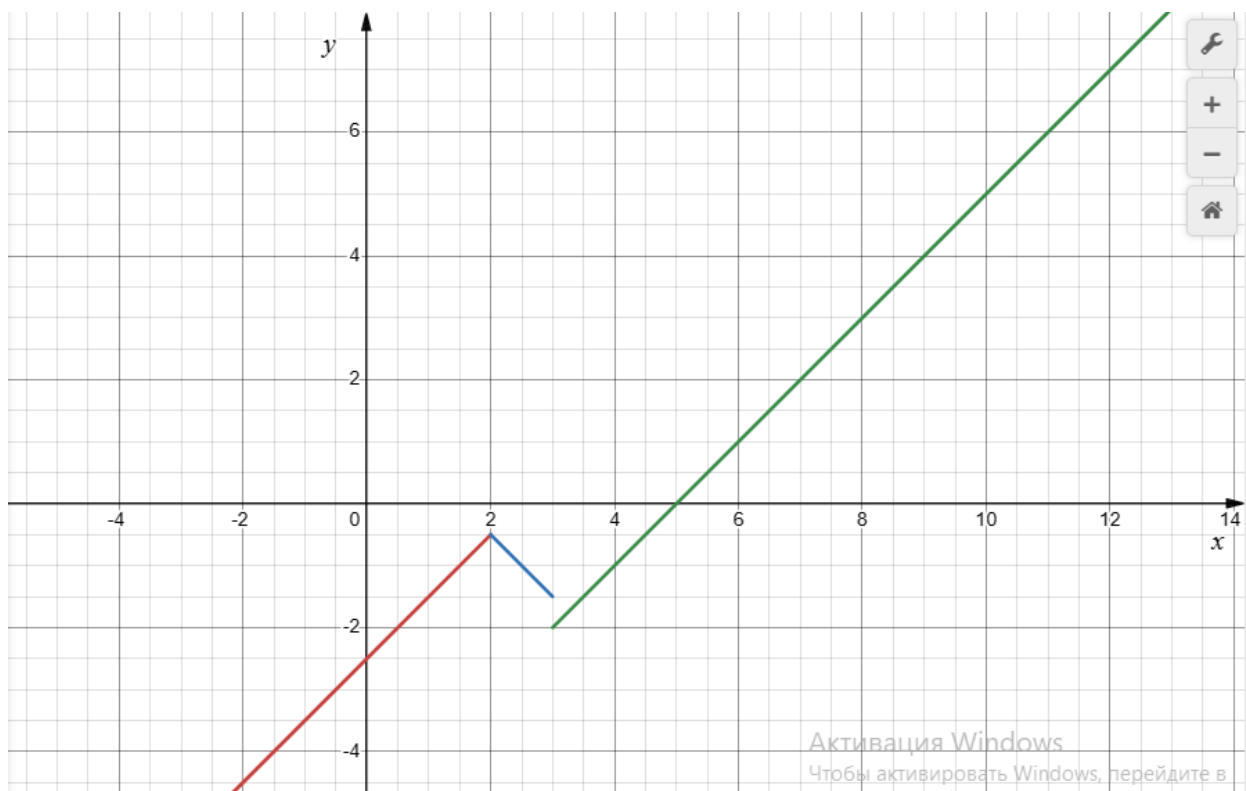


Рисунок 34. График кусочно – заданной функции

Первый этап по построению завершен. Вторая часть задания заключается в исследовании двух графиков функций, один из которых задан параметром.

В нашем задании $y = t$ – семейство прямых, параллельных оси Ox . Чтобы исследование было засчитано на 1 балл, необходимо изобразить семейство прямых и исследовать их «поведение» (рис. 35).

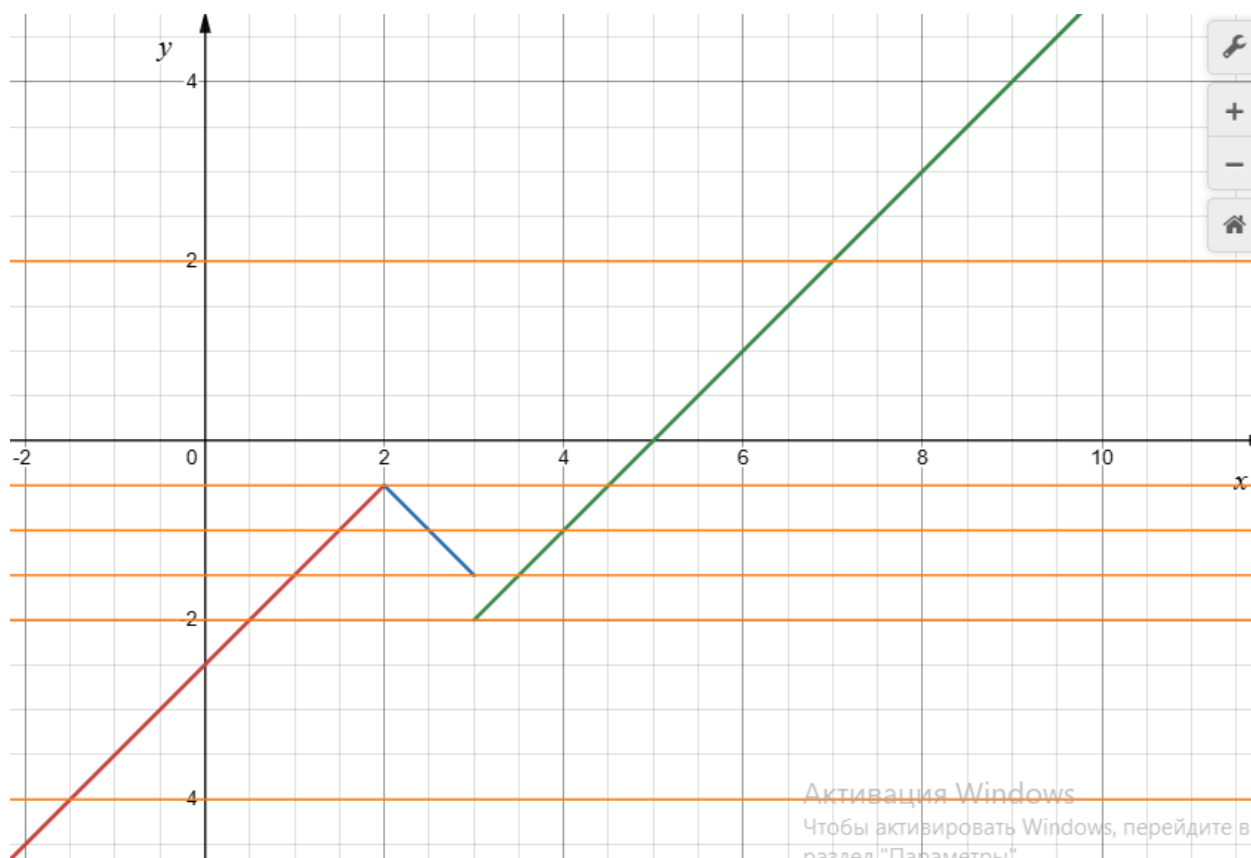


Рисунок 35. Семейство прямых

На каждом из промежутков прописываем количество общих точек:

При $t < -2$ график имеет с прямой $y = t$ одну общую точку.

При $t = -2$ график имеет с прямой $y = t$ две общие точки.

При $-2 < t < -1.5$ график имеет с прямой $y = t$ две общие точки.

При $-1.5 \leq t < -0.5$ график имеет с прямой $y = t$ три общие точки.

При $t = -0.5$ график имеет с прямой $y = t$ две общие точки.

При $t > -0.5$ график имеет с прямой $y = t$ одну общую точку.

В предложенном задании необходимо найти значения параметра t , при которых графики имеют ровно две общие точки, поэтому в ответе указываем

только те значения, где именно две общие точки. Нужные ответы записываем в виде промежутков.

Ответ: при $t \in [-2; -1,5) \cup \{-0,5\}$.

2. Постройте график функции $y = |x^2 - 6x + 5|$. Какое наибольшее количество общих точек график данной функции может иметь с прямой, параллельной оси абсцисс?

Данный график функции можно построить двумя способами:

А) раскрыть модуль по определению и построить кусочно – заданную функцию

Б) построить график функции, заключенной под модулем, и отобразить его относительно оси ОХ.

На курсе представлены оба способа построения данного графика функции, рассмотрим более подробно способ построения через отображение относительно оси ОХ. Для этого строим функцию, находящуюся под знаком модуля.

$$y = x^2 - 6x + 5 \text{ (квадратичная функция, график – парабола, } a > 0$$

ветви вверх)

Находим координаты вершины параболы $x_0 = \frac{-b}{2a} = \frac{6}{2} = 3$. Найдем значение функции при полученном значении переменной:

$$y(3) = 3^2 - 6 * 3 + 5 = 9 - 18 + 5 = -4$$

Для построения параболы необходимо минимум 5 точек.

x	1	2	3	4	5
y	0	-3	-4	-3	0

Отметим данные точки на координатной прямой и соединим пунктирной линией (рис. 36).

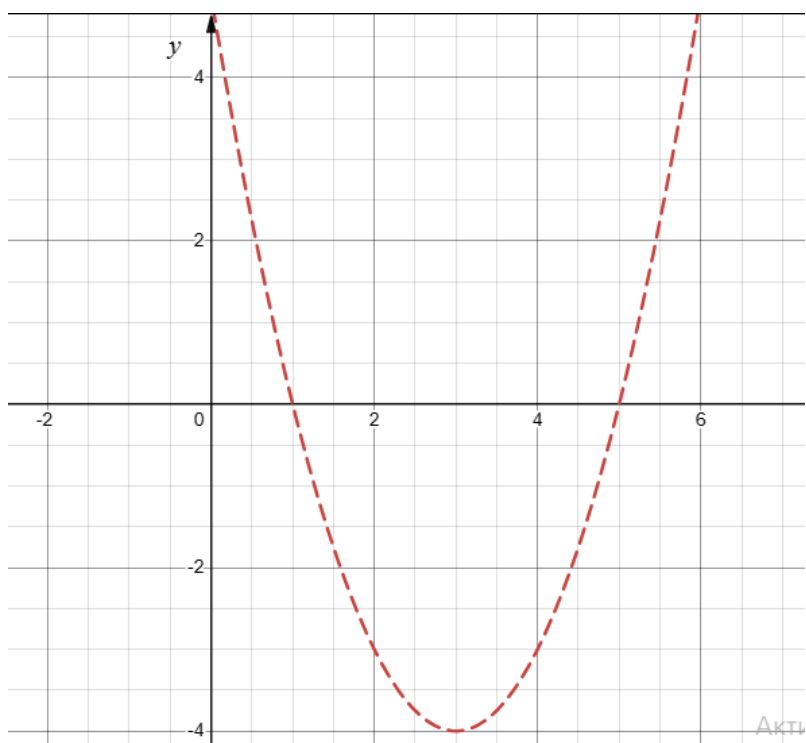


Рисунок 36. График функции, находящейся под знаком модуля

Вторым шагом отображаем часть графика, расположенного ниже оси ОХ (рис. 37).

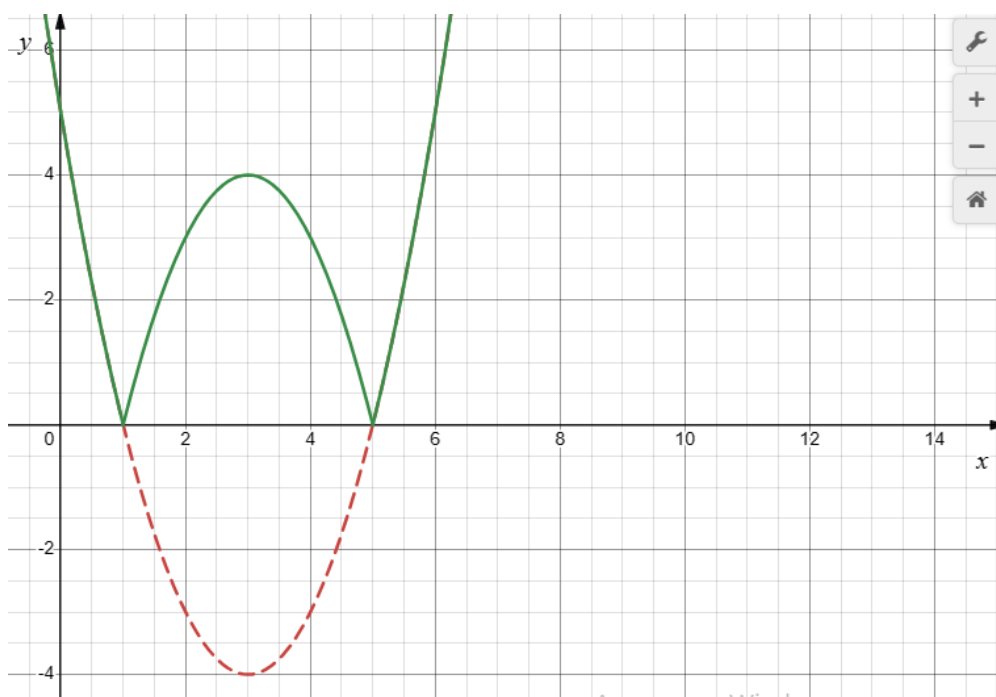


Рисунок 37. Построение основной функции

Первый этап выполнения данного задания, заключающийся в построении графика функции, завершен. Переходим к этапу исследования: построим семейство параллельных прямых, параллельных оси абсцисс (рис. 38).

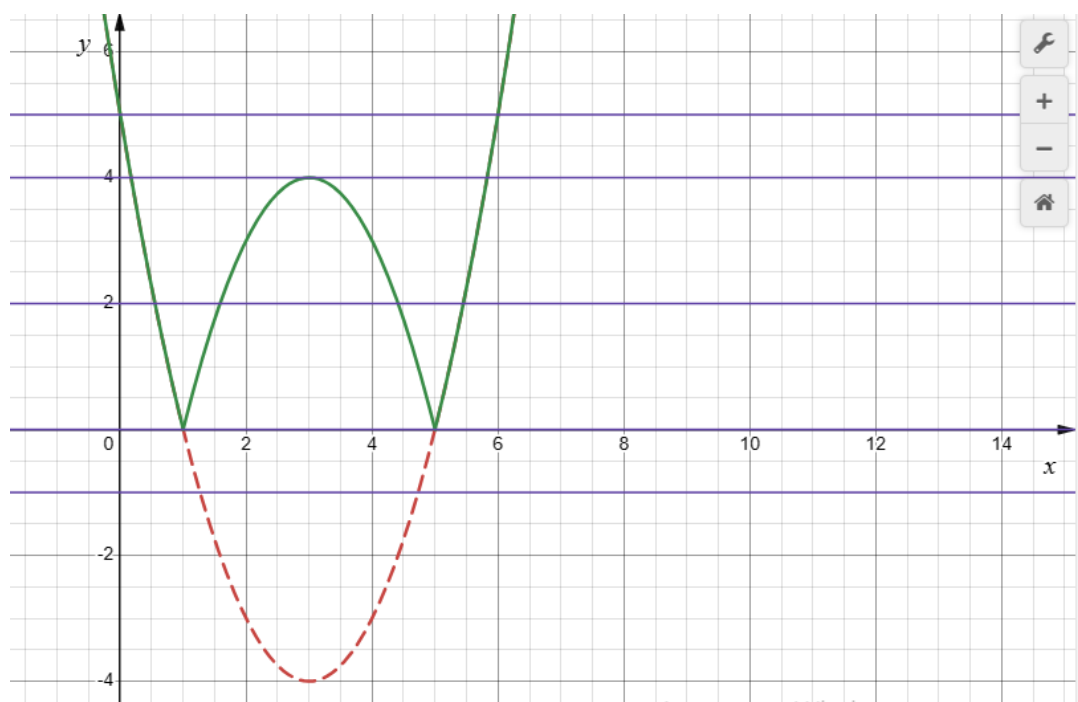


Рисунок 38. Построение семейства прямых

Проведем исследование количества общих точек двух графиков.

При $t < 0$ график не имеет с прямой $y = t$ общих точек.

При $t = 0$ график имеет с прямой $y = t$ две общие точки.

При $0 < t < 4$ график имеет с прямой $y = t$ четыре общие точки.

При $t = 4$ график имеет с прямой $y = t$ три общие точки.

При $t > 4$ график имеет с прямой $y = t$ две общие точки.

В данном задании необходимо определить наибольшее количество общих точек. В нашем исследовании – четыре общие точки.

Ответ: 4 общие точки.

3. Постройте график функции $y = \frac{(x^2+4)(x-3)}{3-x}$. Определите, при каких значениях параметра k прямая $y = kx$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Перед построением графика данной функции её необходимо преобразовать. В знаменателе можно вынести общий множитель -1 для смены знаков и затем сократить одинаковые множители:

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

(квадратичная функция, график – парабола, $a > 0, a = 1$, ветви вверх)

Данный график представляет собой стандартную параболу ($y = x^2$) со сдвигом на 4 единицы вверх с учетом ограничения на знаменатель изначальной функции ($x \neq 3$).

Построим данный график функции относительно переноса вверх базового графика функции $y = x^2$. Изображаем график функции $y = x^2$ пунктиром на координатной плоскости (рис. 39) в соответствии с таблицей значений:

x	-2	-1	0	1	2
y	4	1	0	1	4

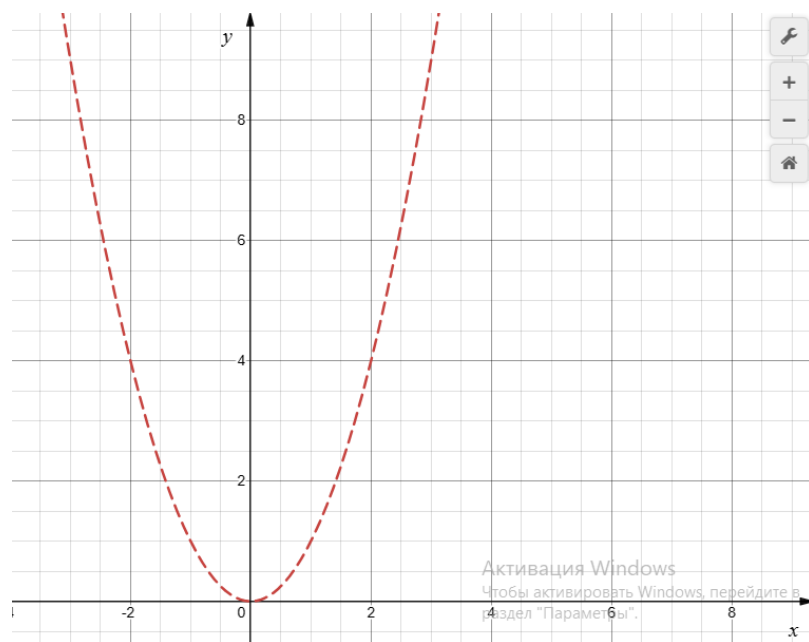


Рисунок 39. Построение шаблона параболы

После построения стандартного графика элементарной функции сдвигаем координаты точек по y на 4 единицы вверх (рис. 40).

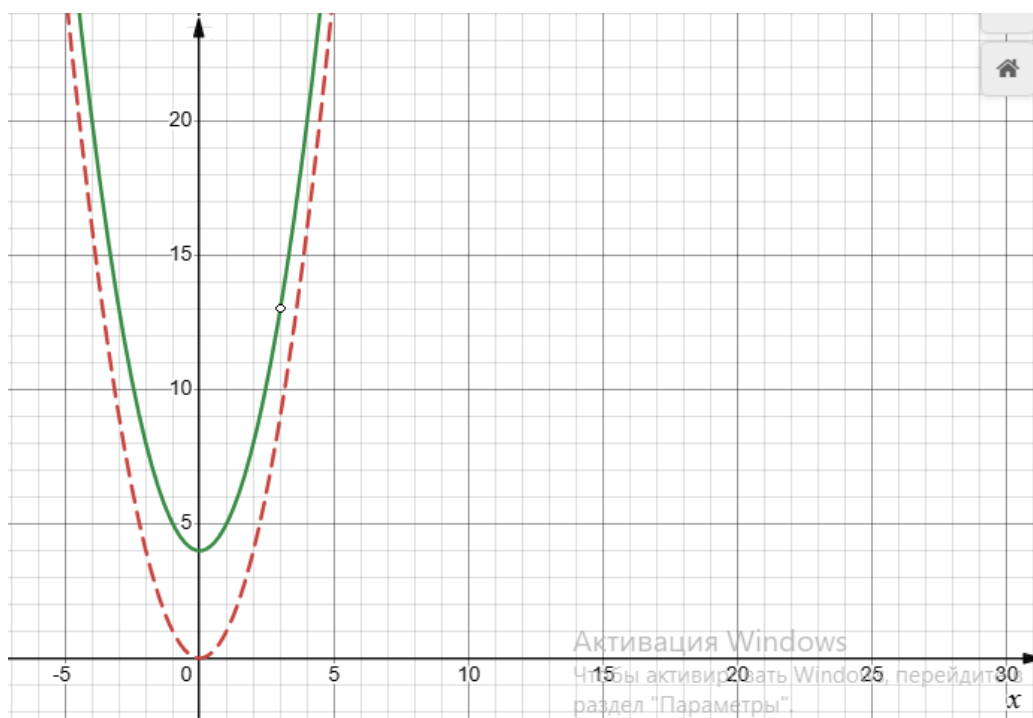


Рисунок 40. Построение основной функции

В данном задании отличается часть с исследованием, так как здесь рассматривается семейство прямых различным угловым коэффициентом. В этом случае необходимо понимать, что функции пересекаются в том случае,

когда уравнение $x^2 + 4 = kx$ имеет корни. Данное уравнение является квадратным и имеет единственный корень, когда дискриминант равен 0.

$$x^2 - kx + 4 = 0$$

$$D = k^2 - 16, D = 0$$

$$k^2 - 16 = 0$$

$$k = 4 \text{ или } k = -4$$

При данных значениях параметра k данное уравнение имеет один корень, значит графики имеют одну общую точку. Также одна общая точка у данных графиков прослеживается, если прямая проходит через выколотую точку. Выколотая точка имеет координаты $(3;13)$ и так как мы исследуем расположение прямой, то её общий вид $y = kx$. Подставляем координаты выколотой точки в общий вид прямой для нахождения параметра: $13 = k3$. В данном случае получаем следующее значение параметра $k = \frac{13}{3} = 4\frac{1}{3}$.

Ответ: одна общая точка при $k = 4; -4; 4\frac{1}{3}$

После изучения основных теоретических модулей обучающимся будет предложено ознакомиться с правилами оформления данного задания в соответствии с критериями экспертов, в ходе чего обучающиеся смогут ощутить себя экспертами и выявить основные типичные ошибки, из – за которых они могут получить неполные баллы.

2.2 Педагогический эксперимент: основные этапы и результаты

1. Описание содержания опытно-экспериментальной работы в рамках магистерской диссертации в соответствии с гипотезой исследования

Для проверки гипотезы, сформулированной в исследовании, был проведен педагогический эксперимент. Основу для планирования и

осуществления педагогического эксперимента составлял разработанные электронный курс на онлайн-платформе и методика организации подготовки к государственной итоговой аттестации обучающихся 9 классов в процессе обучения математике.

Экспериментальная часть исследования проводилась в течение 2022-2023 учебного года на базе МАОУ «Гимназия №13 «Академ»» г. Красноярска в естественных условиях процесса обучения математике. Экспериментальная работа проводилась в три этапа: констатирующий, поисково-формирующий, контрольно-обобщающий.

В эксперименте приняли участие 50 обучающихся 9-го класса. Основной целью педагогического эксперимента являлась оценка эффективности использования разработанной методики при подготовке обучающихся к ГИА.

Организация и проведение констатирующего этапа эксперимента.

Основной целью педагогического эксперимента на данном этапе являлось как практическое, так и теоретическое обоснование актуальности темы исследования. Установление фактического исходного уровня подготовки к ОГЭ обучающихся 9 класса.

Ключевыми методами исследования выступали: анализ социологической, психолого-педагогической, научно-методической и математической литературы по теме; наблюдение за процессом учебной деятельности в естественных условиях педагогического процесса обучения математики; обобщение передового и зарубежного педагогического опыта; проверочная работа.

Перечислим задачи, которые были решены в ходе констатирующего этапа:

1. Анализ нормативно-правовых документов, психолого-педагогической и научно-методической литературы по проблеме исследования позволил определить и уточнить фундаментальные понятия исследования: «государственная итоговая аттестация», «уровень подготовки».

Осуществление опытно-поисковой работы на данном этапе позволило сформировать тематические блоки, на которые целесообразно уделить особое внимание при подготовке к экзаменам обучающихся 9 классов в процессе обучения математике; определить уровни подготовки обучающихся по каждому из выявленных блоков и критерии, характеризующие данные уровни.

2. Выявление исходного уровня подготовки к ГИА обучающихся 9 класса и выбор контрольных и экспериментальных групп по результатам их попарной проверки на однородность.

Этап обобщения результатов показал, что у большей части обучающихся уровень подготовки к ГИА является недостаточным. Анализ проверочной работы выявил, что большая часть обучающихся испытывает затруднения при решении планиметрических задач и заданий, связанных с функциями и их исследованием. Затруднения обучающихся были связаны, как с интерпретацией задач, так и с поиском решения. Большинство обучающихся не умеет определять вид решения, необходимый при данных условиях, привлекать информацию, которая не содержится непосредственно в условии задачи, а также имеют трудности при осуществлении проверки собственного решения. Все вышеперечисленное свидетельствует о том, что у обучающихся 9 класса недостаточный уровень подготовки к ГИА.

Второй этап эксперимента – *поисково-формирующий*. Цель данного этапа заключалась в разработке и апробации технологий подготовки обучающихся 9 класса к ОГЭ по математике с использованием онлайн-курса.

Эффективность разработанных технологий показал третий этап – *контрольно-обобщающий*. На данном этапе анализировались, интерпретировались и обобщались результаты эксперимента и проведено измерение достигнутого уровня подготовки к ОГЭ обучающихся 9 класса.

2. Определение и описание показателей измеряемых результатов обучения

Для отслеживания уровня подготовки к ОГЭ были использованы следующие контрольно-измерительные материалы: входной этап – стартовая диагностическая работа; промежуточный этап – внедрение онлайн-курса в рамках занятий, ориентированных на подготовку обучающихся к ОГЭ; итоговый этап – заключительная контрольная работа с анкетированием.

Работа в контрольных группах осуществлялась по традиционной системе, а в экспериментальных – с использованием разработанных нами технологий подготовки обучающихся к ОГЭ в процессе обучения математике.

Выбор контрольных и экспериментальных групп обуславливает объективность результатов эксперимента (таблица 1).

Таблица 1

Структура контрольных и экспериментальных групп

Класс	Экспериментальная группа	Контрольная группа
9	25	25

3. Описание используемых методов, методик, средств диагностики

Для выявления отсутствия различий в группах при освоении обучающимися основной общеобразовательной школы подготовки к ОГЭ использовалась комплексная диагностическая работа в формате экзамена.

Комплексная работа – совокупность задач, заданий или вопросов, объединенных вокруг одной темы или предмета, для выполнения которых необходимы знания из разных разделов одного учебного предмета. Целью комплексной работы являлась проверка уровня подготовки к ОГЭ обучающихся при решении специально подобранных задач.

Умения, на проверку которых направлена комплексная работа: применять математические понятия, факты, процедуры, рассуждения и инструменты для получения решения или выводов.

Перед стартовой работой был проведен опрос среди обучающихся о форме подготовки к экзамену. Опрос представлен в таблице 2.

Выберите наиболее подходящую для вас форму подготовки к экзаменам	1) Очная 2) дистанционная
Укажите, насколько (от 1 до 3) вам комфортно заниматься в группе (1-индивидуально, 2-мини-группа, 3- класс)	1 2 3
Укажите уровень самостоятельности при организации подготовки к экзамену	1) низкий уровень самоорганизации 2) средний уровень самоорганизации 3) высокий уровень самоорганизации

По итогам опроса, лишь 36% обучающихся способны организовать себя во время подготовки, но только 16% из них могут полностью самостоятельно выстроить план подготовки без помощи учителя и следовать ему, данные обучающиеся имеют высокий уровень самоорганизации и предпочитают готовиться индивидуально или в мини-группе. Остальные 20%

могут следовать уже готовому плану подготовки или осуществлять самостоятельную подготовку под руководством учителя.

Стартовая комплексная работа рассчитана на 90 минут и содержит 12 задач базового уровня (вариации задания №11) и 3 задания повышенного уровня сложности (вариации задания №22). Пример работы предложен в приложении 3.

4. Анализ результатов констатирующего этапа работы

По результатам стартовой комплексной работы выявлено, что в 9 классе большинство обучающихся справились с менее 10 задачами, больше половины учащихся не справились задачами повышенного уровня сложности. Уровень подготовки к ОГЭ в контрольных и экспериментальных группах приблизительно одинаковый, средние баллы представлены в таблице 3.

Таблица 3

Результаты стартовой комплексной работы

Класс	Экспериментальная группа	Контрольная группа
9 класс	7,28	7,84

Результаты стартовой работы показали, что уровень подготовки обучающихся 9 класса, необходимый для успешной сдачи ОГЭ находится на уровне ниже среднего (рис. 41).

Рис 41. Количество обучающихся (в процентном соотношении), верно решивших определенное количество задач



После проведения индивидуальной диагностической работы с обучающимися и анализа полученных результатов, в рамках уроков, посвященных подготовке к ОГЭ, были использованы элементы онлайн – курса, которые подразумевали:

1. Проведение традиционных уроков с элементами электронного обучения
2. Использование онлайн – курса в рамках уроков и домашнего задания.

После серии уроков была проведена повторная диагностическая работа,

рассчитанная на 120 минут, содержащая 12 заданий базового уровня (вариации задания №11) и 5 заданий повышенного уровня (вариации задания №22). Пример работы предложен в приложении 4.

Результаты промежуточной работы показали, что уровень подготовки к ОГЭ по математике у обучающихся увеличился. Результаты представлены на рис. 42.

Рис 42 процентное соотношение учащихся, верно выполнивших определенное количество заданий базового уровня

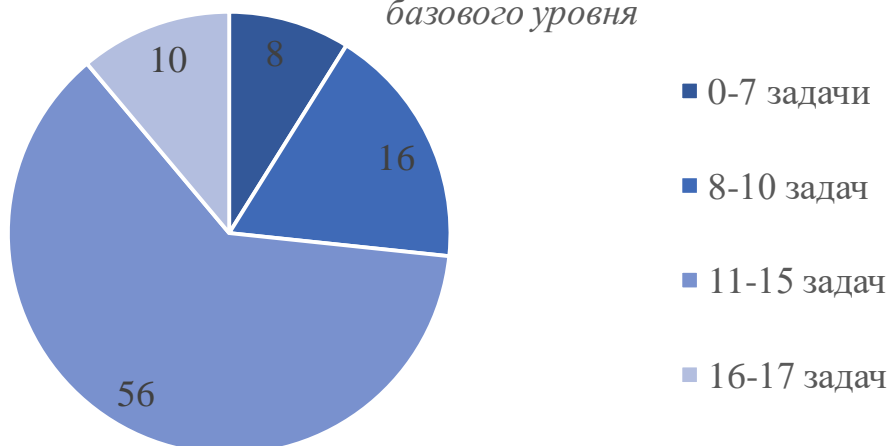
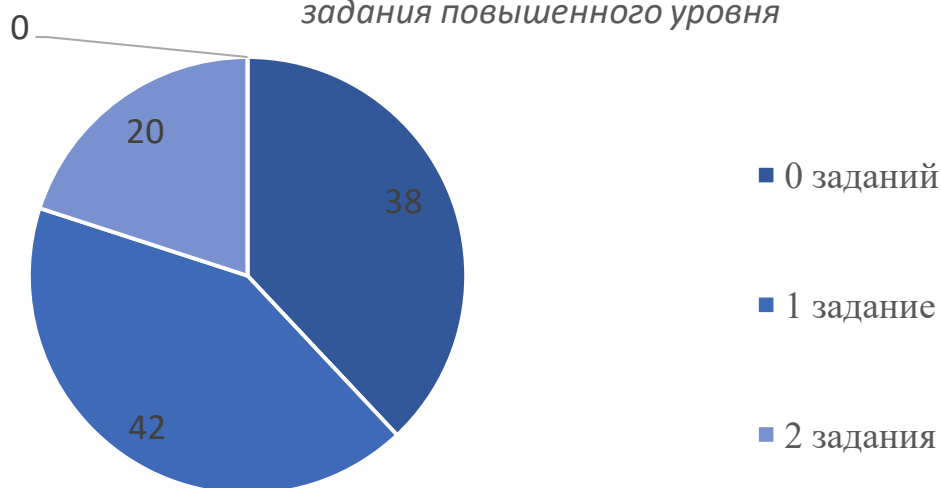
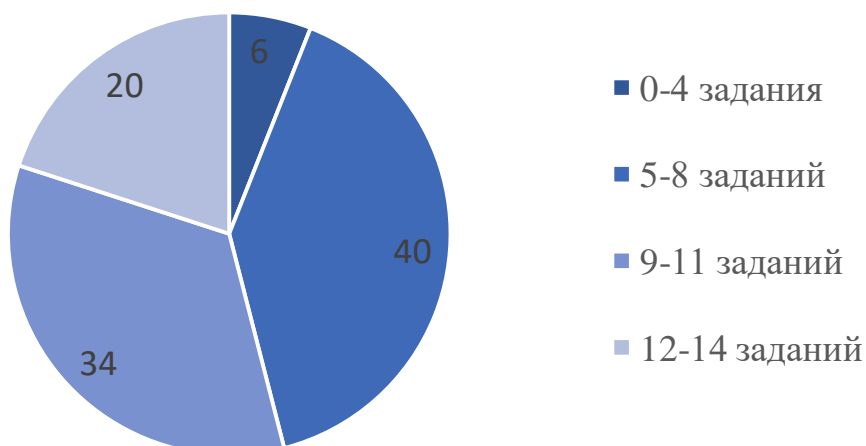


Рис 43. Количество обучающихся, верно решивших задания повышенного уровня



По окончании эксперимента в группах была осуществлена диагностика уровня подготовки к ОГЭ по математике. Для этого ученикам было предложено выполнить итоговую работу, которая была рассчитана на 120 мин и содержала 10 заданий базового уровня и 4 задания повышенного уровня. Вариант возможной работы предложен в приложении 5. Результаты заключительной работы представлены на рис. 44.

Рис 44. Количество обучающихся, выполнивших верно определенное количество заданий



В экспериментальной группе на уроках математики обучение осуществлялось с использованием подобранных и разработанных технологий обучения, направленных на более эффективную подготовку обучающихся, в контрольной группе уроки проводились традиционно.

В результате эксперимента мы смогли оценить эффективность использования онлайн-курса в рамках уроков и домашнего задания на процесс подготовки к ОГЭ обучающихся 9 класса в процессе обучения математике, а значит, достигли поставленной цели.

Заключение

В связи со стремительным развитием цифровых технологий появляются новые подходы к организации образовательных процессов, в частности при реализации онлайн – обучения. В современной педагогической деятельности становится популярным организация подготовки обучающихся к экзаменам, в том числе к ОГЭ по математике.

В рамках выпускной квалификационной работы были решены следующие задачи:

- 1) Рассмотрены структура и спецификация контрольно – измерительных материалов ОГЭ по математике
- 2) Проанализированы ежегодные методические отчёты о результатах ОГЭ по математике в Красноярском крае и выделен тип алгебраических задач с низким процентом решаемости, а также обозначены основные возможные причины плохих результатов. В рамках данной задачи были выявлены задания №11 и №22, как наиболее затруднительные для обучающихся.
- 3) Описаны организационно – педагогические условия подготовки к ОГЭ по математике.
- 4) Разработан онлайн – курс «Алгебраическая академия» для методического сопровождения процесса подготовки обучающихся к ОГЭ по математике (на примере темы «Функции, их свойства и графики»)
- 5) Проведен педагогический эксперимент на основе МАОУ «Гимназия №13 «Академ»», проанализированы и описаны его результаты

Таким образом, все поставленные в исследовании задачи решены, цель достигнута. Данный курс в качестве «помощника» могут использовать как обучающиеся, так и учителя, расширяя это теоретическую и практическую основу.

Библиографический список

1. Андреев А.А. Педагогика высшей школы. Новый курс. М.: Московский международный институт эконометрики, информатики, финансов и права, 2002. 264 с.
2. Бадарч Д., Токарева Н., Цветкова М. МООК: реконструкция высшего образования // Высшее образование в России. 2014. №10. С. 135–146
3. Балбина Т.А. Проблемы подготовки к основному государственному экзамену по математике // URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения:15.05.2024).
4. Беркут, О.А. Возможности использования компьютерной среды GeoGebra в процессе подготовки обучающихся 11 класса к итоговой государственной аттестации по математике// Математика и математическое образование в эпоху цифровизации – С. 68
5. Беркут, О.А. Онлайн – курс «Алгебраическая академия» как средство организации подготовки к основному государственному экзамену по математике» // Смарт – конференция ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева
6. Бугайчук К. Массовые открытые дистанционные курсы: история, типология, перспективы. // Высшее образование в России. 2013. №3. С. 148–155.
7. Голубева А.Н. Массовые открытые онлайн-курсы: понятие, классификация и опыт применения в системе высшего образования // Вопросы педагогики. 2017. №7. С. 25–29.
8. Гречушкина Н.В. Онлайн – курс: определение и классификация //URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 17.06.2023).
9. Дистанционное образование: педагогу о школьниках с ограниченными возможностями здоровья / под ред. И.Ю. Левченко, И.В. Евтушенко, И.А. Никольской. – М.: Национальный книжный центр, 2013. – 335 с.

10. Дистанционное обучение в дополнительном образовании детей: виды и формы: учеб.-метод. пособие / Е.В. Евтух [и др.]; науч. ред. Е.Н. Коробкова. – СПб.: СПб АППО, 2018. – С. 67.
11. Дружинина, И.И. Методика подготовки к ОГЭ по математике // Итоги научно – исследовательской деятельности 2017: изобретения, методики, инновации – С. 18-20
12. Зайкова В.Д. Три принципе построения онлайн – курса подготовки учащихся к ОГЭ по математике // Математика и проблемы образования- С.216-218
13. Информационные и коммуникационные технологии в образовании / Под ред. Д. Бадарча. М.: ИИТО ЮНЕСКО, 2013. 320 с
14. Карманова Е.В. Дистанционное образование в условиях компетентностного подхода: монография / Е.В. Карманова. – М.: Флинта, 2017. – 159 с. // ЭБС «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/104908> (дата обращения: 17.06.2021).
15. Кодификатор проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования и элементов содержания для проведения основного государственного экзамена по математике // ФИПИ. URL: [Демоверсии, спецификации, кодификаторы \(fipi.ru\)](https://www.fipi.ru/demospecifikatsii/kodifikatory) (дата обращения: 15.05.2024)
16. Лебах, М.Г. Современные подходы к организации подготовки обучающихся выпускных классов к ОГЭ и ЕГЭ по математике // Вестник научных конференций – С. 58-59
17. Михеева О.П. Современная систематика массовых онлайн-курсов на основе одномерных таксономических схем // Современные информационные технологии и ИТобразование: Сб. науч. трудов X Юбилейной международной науч.-практ. конф. / Под ред. В.А. Сухомлина. М.: МГУ, 2015. С. 58–66.

18. Насибуллов Р.Р. Развитие дистанционной формы обучения будущих учителей (конец XX – начало XXI вв.) / Под общ. ред. А.Н. Хузиахметова. Казань: Хэтер, 2013. 176 с.
19. Приказ от 31.05.21 Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО)
20. Сергеев А.Г. Введение в электронное обучение / А.Г. Сергеев, И.Е. Жигалов, В.В. Баландина; Владим. гос. ун-т им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. Владимир: Изд-во ВлГУ, 2012. 182 с.
21. Современные проблемы информатизации образования / Рук. авт. коллектива и отв. ред. М.П. Лапчик. Омск: Изд-во ОмГПУ, 2017. 404 с.
22. Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения в 2023 году основного государственного экзамена по МАТЕМАТИКЕ// ФИПИ. URL: [Демоверсии, спецификации, кодификаторы \(fipi.ru\)](#) (дата обращения: 15.05.2024)
23. Тавгень И.А. Дистанционное обучение: опыт, проблемы, перспективы / Под ред. Ю.В. Позняка. Минск: БГУ, 2003. 227 с.
24. Теория поколений X, Y, Z, беби – бумеров, альфа в России – их ключевые особенности и различия // URL: <https://prostudio.ru> (дата обращения: 20.05.2024).
25. Тумашева О.В. Методический анализ результатов ОГЭ по учебному предмету «Математика» // Красноярский ЦОКО. URL: [Красноярский ЦОКО » Результаты ГИА-9 \(coko24.ru\)](#) (дата обращения: 15.05.2024).
26. Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» № 273 – ФЗ от 29. 12.12.
27. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [ГИА-9 | ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ \(obrnadzor.gov.ru\)](#) (дата обращения: 17.06.2023).

28. Шахова Е.Н. Облачные технологии как современный ресурс организации образовательного процесса при подготовке к ЕГЭ и ОГЭ// Педагогический поиск – С. 43-45
29. Шевченко О.И. Формы дистанционного обучения в вузе// URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 17.06.2021).
30. MathCenter - интерактивный // URL: [Интерактивный | Математические занятия \(math-center.org\)](#) (дата обращения: 15.05.2024).

	$\frac{3}{8} + 1\frac{5}{8}$	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>$1\frac{4}{15}$</td> <td>$1\frac{1}{9}$</td> <td>$3\frac{2}{7}$</td> <td>$\frac{3}{8}$</td> <td>$\frac{9}{10}$</td> </tr> <tr> <td>$\frac{2}{9}$</td> <td>$3\frac{3}{5}$</td> <td>$\frac{7}{10}$</td> <td>$2\frac{5}{6}$</td> <td>$3\frac{5}{7}$</td> </tr> <tr> <td>$\frac{6}{8}$</td> <td>4</td> <td>$3\frac{1}{9}$</td> <td>$\frac{7}{11}$</td> <td>$2\frac{2}{5}$</td> </tr> <tr> <td>$2\frac{3}{6}$</td> <td>$1\frac{1}{10}$</td> <td>$2\frac{2}{7}$</td> <td>$\frac{17}{20}$</td> <td>$1\frac{2}{8}$</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>$1\frac{3}{20}$</td> <td>$4\frac{4}{6}$</td> <td>$3\frac{3}{9}$</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>					$1\frac{4}{15}$	$1\frac{1}{9}$	$3\frac{2}{7}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{9}{10}$	$\frac{2}{9}$	$3\frac{3}{5}$	$\frac{7}{10}$	$2\frac{5}{6}$	$3\frac{5}{7}$	$\frac{6}{8}$	4	$3\frac{1}{9}$	$\frac{7}{11}$	$2\frac{2}{5}$	$2\frac{3}{6}$	$1\frac{1}{10}$	$2\frac{2}{7}$	$\frac{17}{20}$	$1\frac{2}{8}$	1	$1\frac{3}{20}$	$4\frac{4}{6}$	$3\frac{3}{9}$	2
$1\frac{4}{15}$	$1\frac{1}{9}$						$3\frac{2}{7}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{9}{10}$																						
$\frac{2}{9}$	$3\frac{3}{5}$						$\frac{7}{10}$	$2\frac{5}{6}$	$3\frac{5}{7}$																						
$\frac{6}{8}$	4						$3\frac{1}{9}$	$\frac{7}{11}$	$2\frac{2}{5}$																						
$2\frac{3}{6}$	$1\frac{1}{10}$						$2\frac{2}{7}$	$\frac{17}{20}$	$1\frac{2}{8}$																						
1	$1\frac{3}{20}$						$4\frac{4}{6}$	$3\frac{3}{9}$	2																						
	$3\frac{5}{9} - 2\frac{4}{9}$																														
	$1 - \frac{4}{11}$																														
	$\frac{2}{10} + \frac{7}{10}$																														
	$5 - 2\frac{5}{7}$																														
	$1\frac{2}{5} + 2\frac{1}{5}$																														
	$\frac{11}{15} + \frac{4}{15}$																														
	$7\frac{3}{13} - 3\frac{3}{13}$		$\frac{7}{8} + \frac{3}{8}$		$3\frac{1}{5} - \frac{4}{5}$																										
	$1\frac{5}{7} + 1\frac{4}{7}$		$5\frac{2}{6} - 2\frac{5}{6}$		$\frac{1}{2} + \frac{3}{5}$																										
	$1\frac{3}{9} + 2$		$1\frac{1}{3} + 1\frac{1}{2}$		$1\frac{5}{6} + 2\frac{5}{6}$																										
	$5\frac{5}{7} - 2$		$\frac{3}{5} + \frac{2}{3}$		$1\frac{8}{9} - 1\frac{2}{3}$																										
	$1\frac{2}{9} + \frac{2}{9} + 1\frac{6}{9}$		$\frac{7}{8} - \frac{1}{2}$		$1\frac{1}{10} - \frac{2}{5}$																										
	$1\frac{3}{8} - \frac{5}{8}$		$\frac{2}{5} + \frac{3}{4}$		$5\frac{7}{20} - 3\frac{4}{20} - 1\frac{6}{20}$																										

$$\blacksquare \frac{3}{4} - \frac{5}{8} =$$

$$\blacktriangleleft \frac{5}{6} - \frac{7}{10} =$$

$\frac{7}{15}$	$\frac{6}{13}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{7}{26}$	$\frac{13}{24}$	$\frac{8}{13}$	$\frac{3}{4}$
$\frac{3}{5}$	$\frac{3}{55}$	$\frac{23}{36}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{6}{35}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{17}{24}$
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{6}{35}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{5}{12}$	$\frac{23}{24}$	$\frac{1}{3}$
$\frac{5}{16}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{7}{18}$	$\frac{5}{12}$	$\frac{29}{36}$
$\frac{3}{4}$	$\frac{13}{24}$	$\frac{8}{13}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{3}{55}$	$\frac{7}{26}$	$\frac{7}{15}$

$\frac{1}{3}$	$\frac{8}{13}$	$\frac{23}{24}$	$\frac{2}{15}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{23}{36}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{6}{35}$	$\frac{23}{36}$	$\frac{1}{12}$	
$\frac{5}{16}$	$\frac{29}{36}$	$\frac{6}{13}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{3}{55}$	$\frac{6}{35}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{55}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{6}{35}$	$\frac{1}{8}$	
$\frac{1}{4}$	$\frac{23}{36}$	$\frac{3}{55}$	$\frac{23}{36}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{23}{36}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{23}{36}$	$\frac{3}{55}$	$\frac{1}{15}$	
$\frac{2}{15}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{6}{35}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{3}{55}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{23}{36}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{6}{35}$	$\frac{17}{24}$	$\frac{1}{2}$	

$$\blacktriangleleft \frac{5}{12} - \frac{2}{8} =$$

$$\blacktriangleleft \frac{2}{3} - \frac{6}{10} =$$

$$\blacksquare \frac{3}{4} - \frac{2}{3} =$$

$$\blacksquare \frac{3}{4} - \frac{1}{9} =$$

$$\blacktriangleleft \frac{2}{2} - \frac{7}{13} =$$

$$\blacktriangleleft \frac{5}{6} - \frac{4}{9} =$$

$$\blacktriangleleft \frac{5}{6} - \frac{1}{8} =$$

$$\blacksquare \frac{5}{11} - \frac{2}{5} =$$


$$\blacktriangleleft \frac{11}{12} - \frac{2}{3} =$$


$$\blacksquare \frac{4}{7} - \frac{2}{5} = 35$$

$$\blacktriangleleft \frac{11}{13} - \frac{15}{26} =$$

$$\blacksquare \frac{5}{16} - \frac{2}{8} =$$

Опрос среди обучающихся 9 классов

berkut.olga10@gmail.com [Сменить аккаунт](#) 

 Совместный доступ отсутствует

***Обязательный вопрос**

Как Вы считаете, достаточно ли работы, проводимой в школе, для качественной подготовки к экзаменам? *

Да
 Нет
 Затрудняюсь ответить

Считаете ли Вы, что готовы к сдаче экзамена? *

Да
 Нет
 Затрудняюсь ответить

Сколько времени в день вы выделяете на подготовку к ОГЭ? *

Мой ответ

Посещаете ли Вы консультации проводимые в школе для подготовки к ОГЭ? *

Да
 Нет

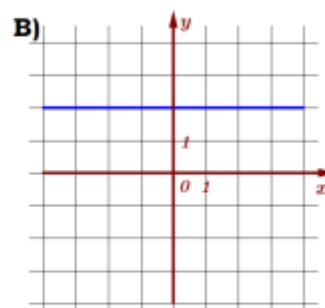
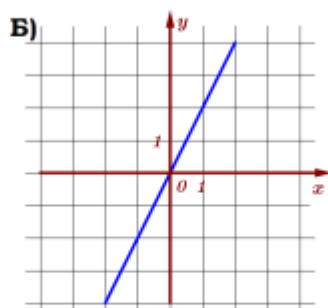
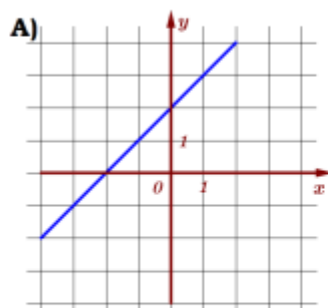
Какая из перечисленных форм подготовки к ОГЭ Вам больше подходит? *

Посещение консультаций
 Онлайн-курсы
 Обучение в учебном центре в мини-группах
 Индивидуальные занятия с репетитором

Отправить
Очистить форму

Задание 1. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

1) $y = 2x$

2) $y = 2$

3) $y = x + 2$

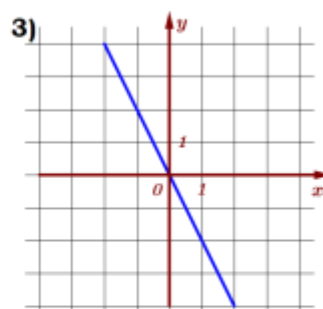
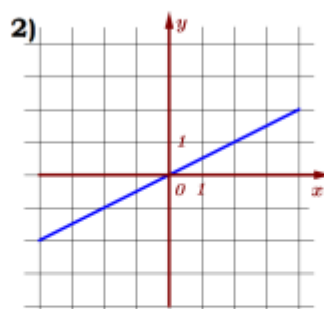
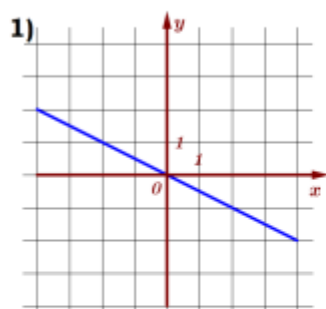
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

А) $y = -2x$

Б) $y = \frac{1}{2}x$

В) $y = -\frac{1}{2}x$

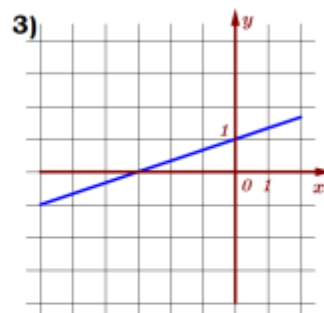
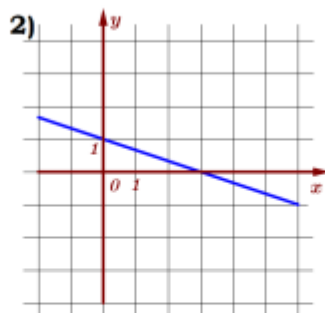
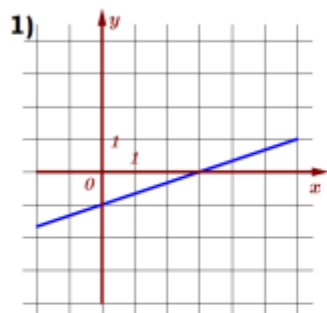
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

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

Б) $y = \frac{1}{3}x + 1$

В) $y = \frac{1}{3}x - 1$

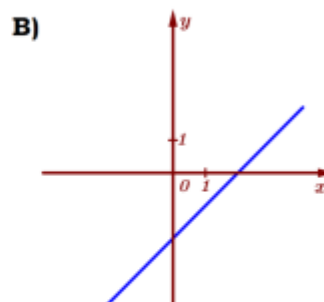
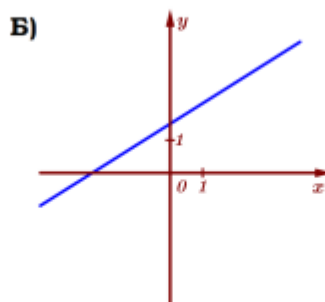
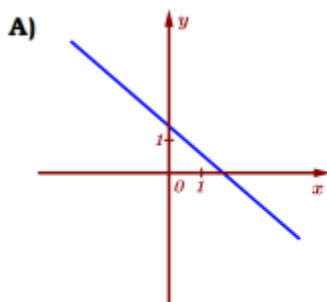
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

Задание 4. На рисунке изображены графики функций вида $y = kx + b$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов.

ГРАФИКИ



КОЭФФИЦИЕНТЫ:

1) $k > 0, b > 0$

2) $k < 0, b > 0$

3) $k > 0, b < 0$

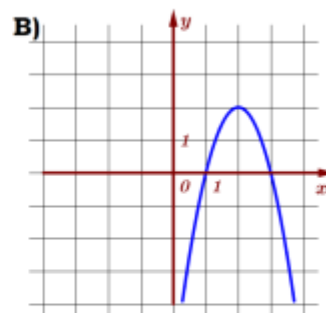
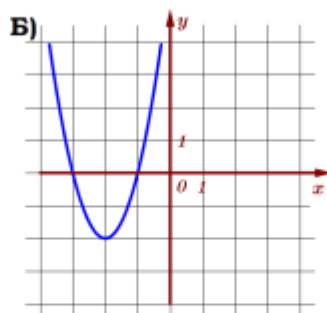
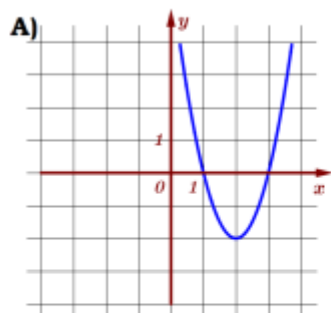
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

1) $y = 2x^2 - 8x + 6$

2) $y = 2x^2 + 8x + 6$

3) $y = -2x^2 + 8x - 6$

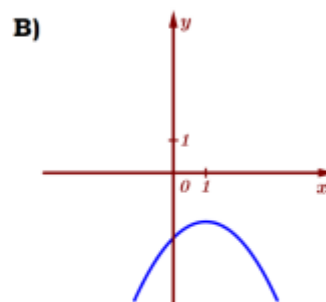
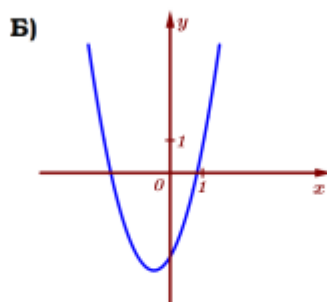
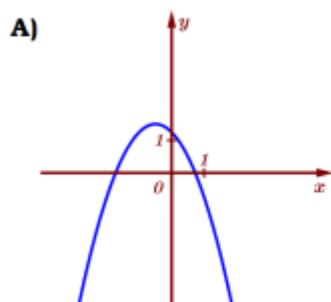
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

Задание 6. На рисунке изображены графики функций вида $y = ax^2 + bx + c$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов.

ГРАФИКИ



КОЭФФИЦИЕНТЫ:

1) $a > 0, c < 0$

2) $a < 0, c < 0$

3) $a < 0, c > 0$

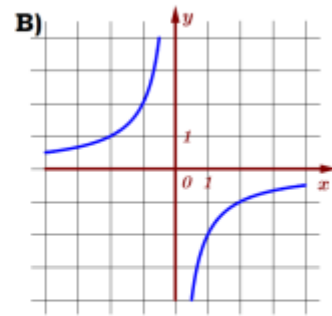
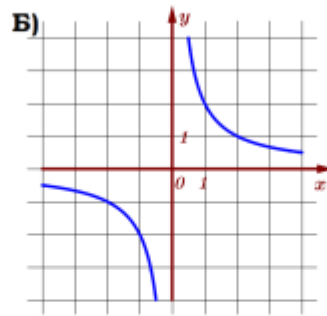
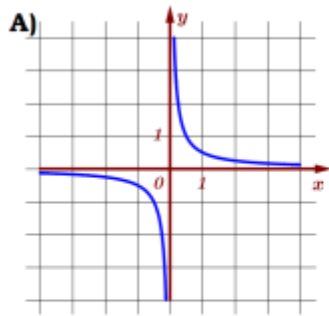
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

Задание 7. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

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

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

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

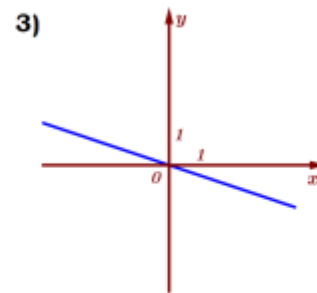
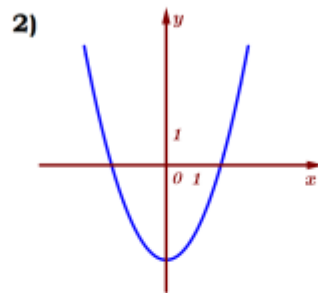
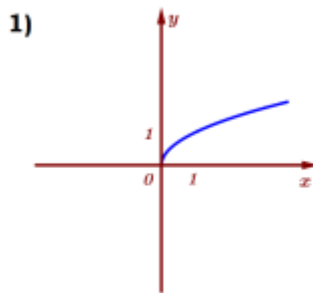
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

Задание 8. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

А) $y = -\frac{1}{3}x$

Б) $y = x^2 - 3$

В) $y = \sqrt{x}$

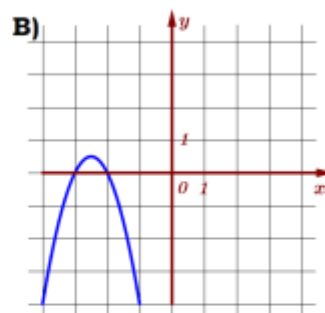
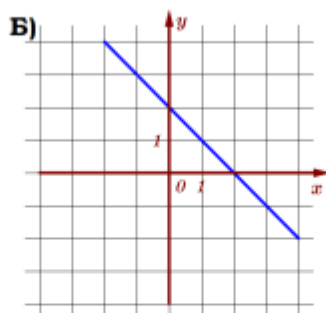
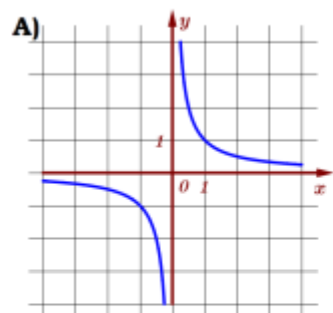
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

Задание 9. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

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

2) $y = -2x^2 - 10x - 12$

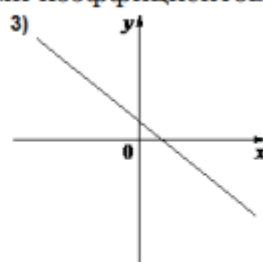
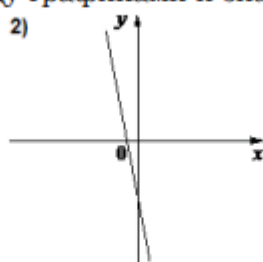
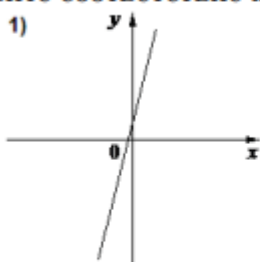
3) $y = -x + 2$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В
---	---	---

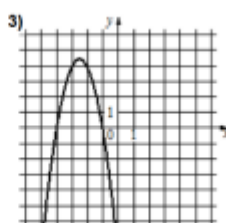
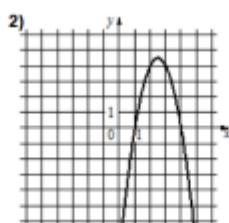
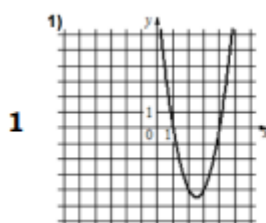
Задание 10. На рисунке изображены графики функций вида $y = kx + b$. Установите соответствие между графиками и знаками коэффициентов.



КОЭФФИЦИЕНТЫ: А) $k < 0, b < 0$ Б) $k < 0, b > 0$ В) $k > 0, b > 0$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер:

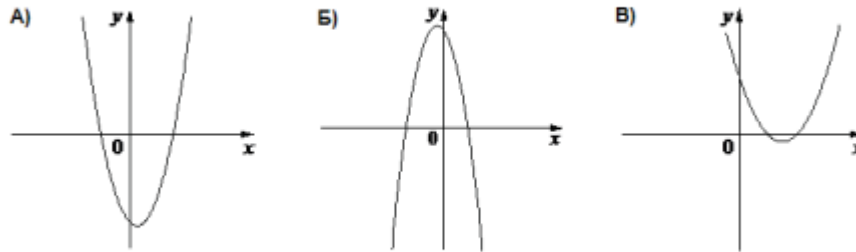
А	Б	В
---	---	---



А) $y = 2x^2 - 10x + 8$
 Б) $y = -2x^2 + 10x - 8$
 В) $y = -2x^2 - 10x - 8$

А	Б	В
---	---	---

Задание 21. На рисунке изображены графики функций вида $y = ax^2 + bx + c$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов. В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.



КОЭФФИЦИЕНТЫ: 1) $a < 0, c > 0$ 2) $a > 0, c > 0$ 3) $a > 0, c < 0$

А	Б	В

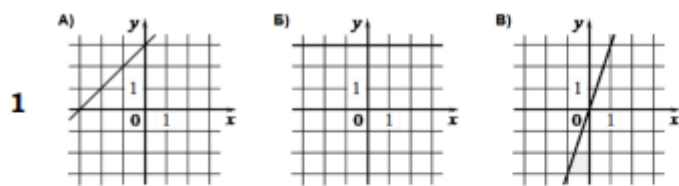
2 часть

2. Постройте график функции $y = \begin{cases} 4x - 5, & \text{если } x < 1, \\ -2,5x + 5, & \text{если } 1 \leq x \leq 4, \\ x - 9, & \text{если } x > 4. \end{cases}$ Определите, при

каких значениях t прямая $y = t$ имеет с графиком ровно две общие точки.

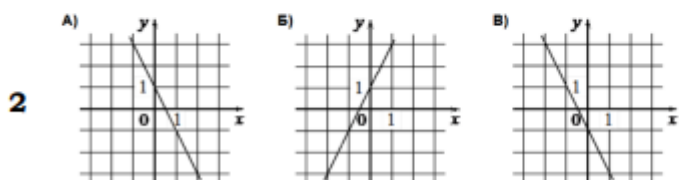
39. Постройте график функции $y = x^2 - |2x + 1|$ и определите, при каких значениях t прямая $y = t$ имеет с графиком ровно три общие точки.

101. Постройте график функции $y = \frac{2x + 5}{2x^2 + 5x}$ и определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ имеет с графиком ровно одну общую точку.



1) $y = x + 3$ 2) $y = 3$
3) $y = 3x$

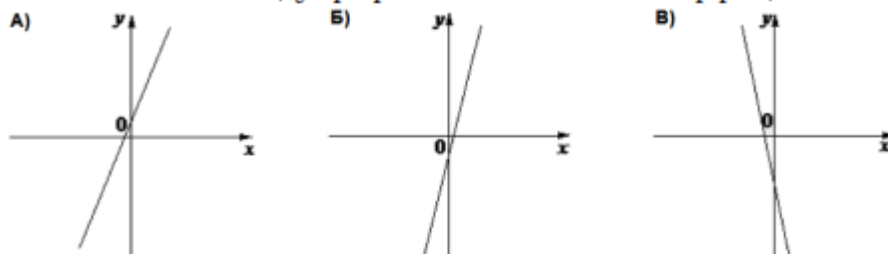
A	B	B



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

A	B	B

Задание 3. На рисунке изображены графики функций вида $y = kx + b$. Установите соответствие между графиками и знаками коэффициентов.

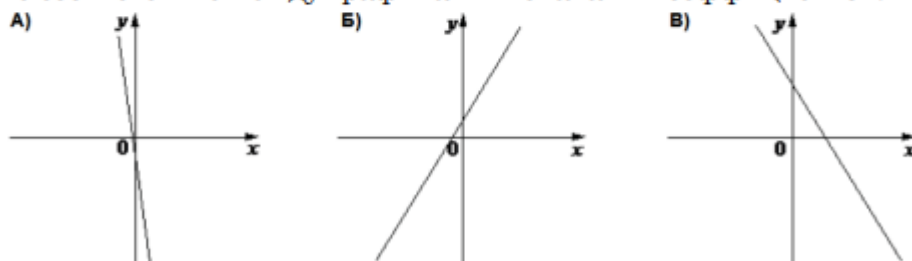


КОЭФФИЦИЕНТЫ: 1) $k > 0, b < 0$ 2) $k < 0, b < 0$ 3) $k > 0, b > 0$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер:

A	B	B

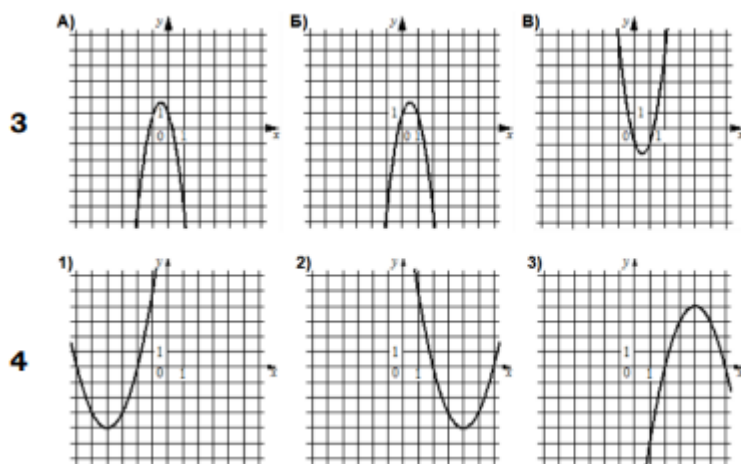
Задание 4. На рисунке изображены графики функций вида $y = kx + b$. Установите соответствие между графиками и знаками коэффициентов.



КОЭФФИЦИЕНТЫ: 1) $k < 0, b < 0$ 2) $k < 0, b > 0$ 3) $k > 0, b > 0$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер:

A	B	B



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

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

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

A	Б	В

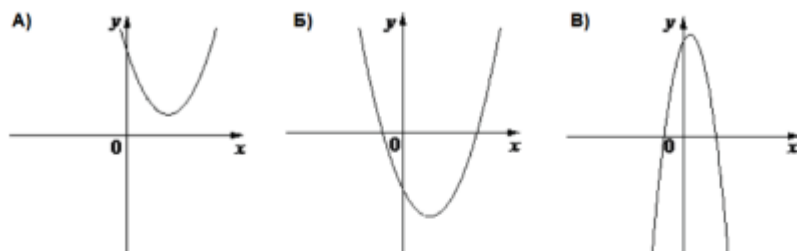
A) $y = x^2 + 8x + 12$

Б) $y = x^2 - 8x + 12$

В) $y = -x^2 + 8x - 12$

A	Б	В

Задание 17. На рисунке изображены графики функций вида $y = ax^2 + bx + c$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов. В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.



КОЭФФИЦИЕНТЫ:

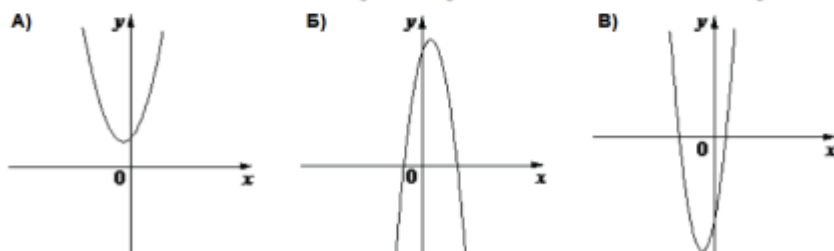
1) $a < 0, c > 0$

2) $a > 0, c < 0$

3) $a > 0, c > 0$

A	Б	В

Задание 18. На рисунке изображены графики функций вида $y = ax^2 + bx + c$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов. В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.



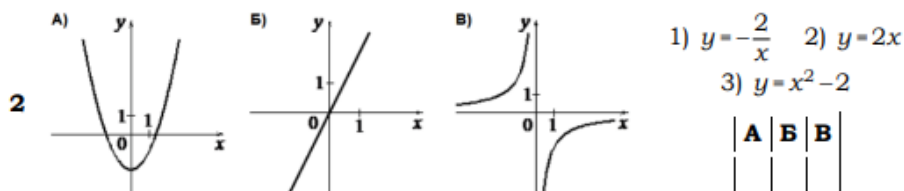
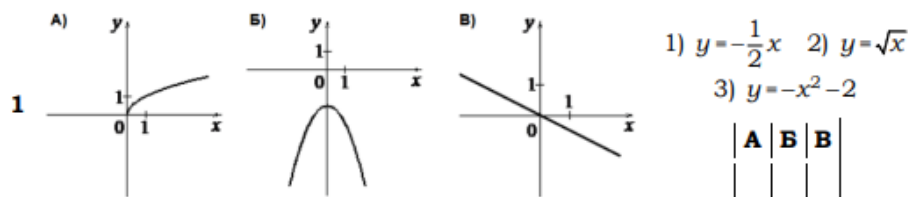
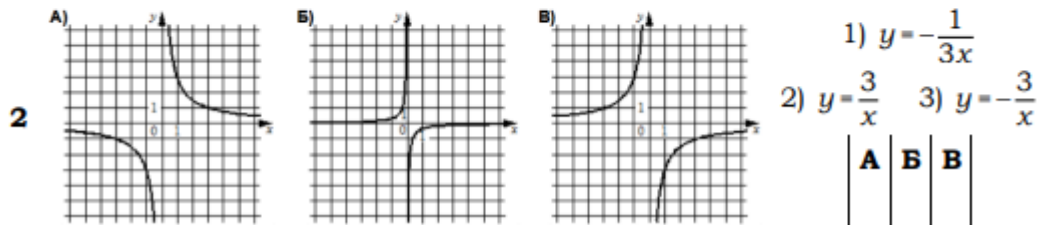
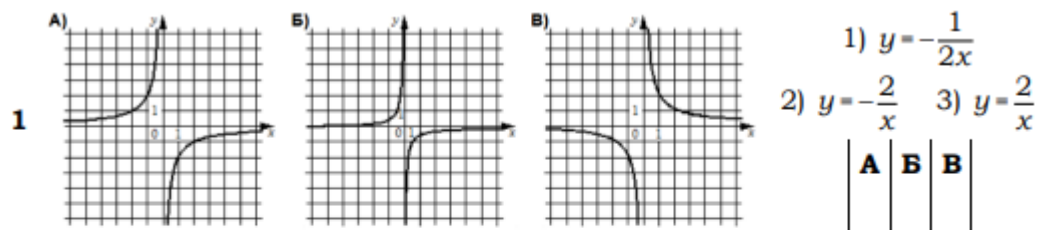
КОЭФФИЦИЕНТЫ:

1) $a > 0, c < 0$

2) $a > 0, c > 0$

3) $a < 0, c > 0$

A	Б	В



2 часть

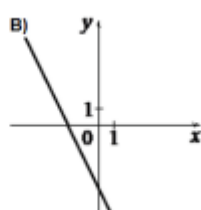
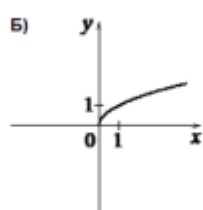
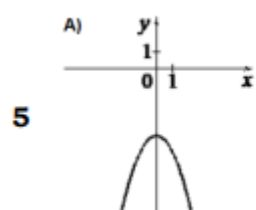
1. Постройте график функции $y = \begin{cases} -\frac{5}{x}, & \text{если } x \leq -1, \\ x^2 - 4x, & \text{если } x > -1, \end{cases}$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ будет пересекать построенный график в трёх точках.

3. Постройте график функции $y = x^2 - 4|x| + 2x$ и определите, при каких значениях c прямая $y = c$ имеет с графиком три общие точки.

14. Постройте график функции $y = \frac{x^4 - 10x^2 + 9}{(x-3)(x+1)}$ и определите, при каких значениях параметра c прямая $y = c$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

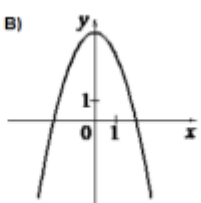
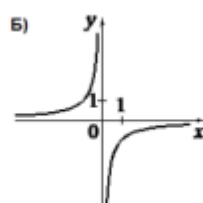
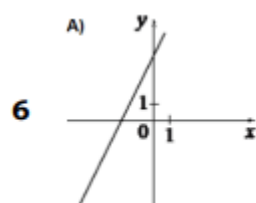
84. Постройте график функции $y = -4 - \frac{x+1}{x^2+x}$. Определите, при каких значениях m прямая $y = m$ не имеет с графиком общих точек.

55. Постройте график функции $y = 5|x-2| - x^2 + 5x - 6$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно три общие точки.



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

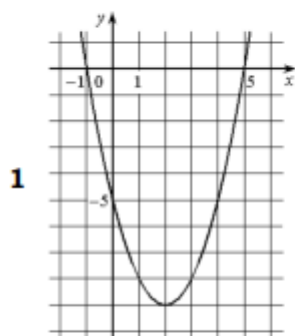
A	Б	В



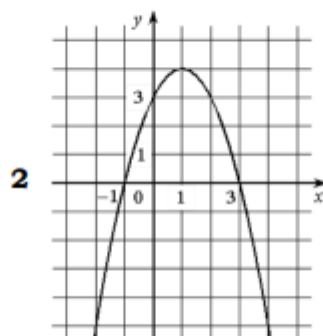
- 1) $y = -\frac{1}{x}$
- 2) $y = 4 - x^2$
- 3) $y = 2x + 4$

A	Б	В

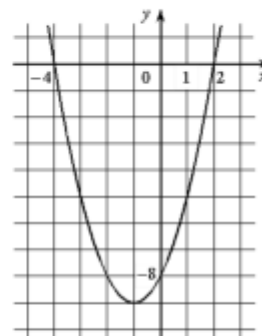
Задание 1. На рисунке изображён график квадратичной функции $y = f(x)$. Какие из следующих утверждений о данной функции верны? Запишите их номера в порядке возрастания.



- 1) $f(-1) = f(5)$
- 2) функция убывает на промежутке $[2; +\infty)$
- 3) $f(x) > 0$ при $x < -1$ и при $x > 5$

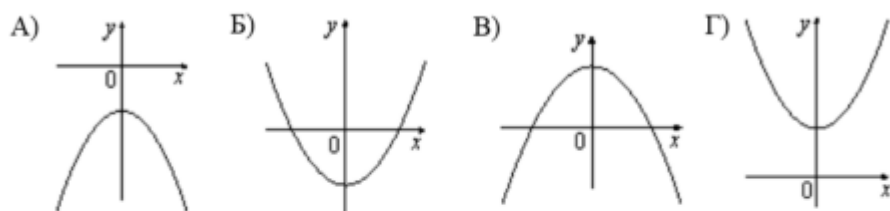


- 1) наибольшее значение функции равно 3
- 2) функция возрастает на промежутке $(-\infty; 1]$
- 3) $f(x) \geq 0$ при $x = -1$



- 1) наименьшее значение функции равно -9
- 2) $f(-4) > f(1)$
- 3) $f(x) < 0$ при $x = -4$

Задание 3. На рисунке изображены графики функций вида $y = ax^2 + c$. Установите соответствие между графиками и знаками коэффициентов a и c .

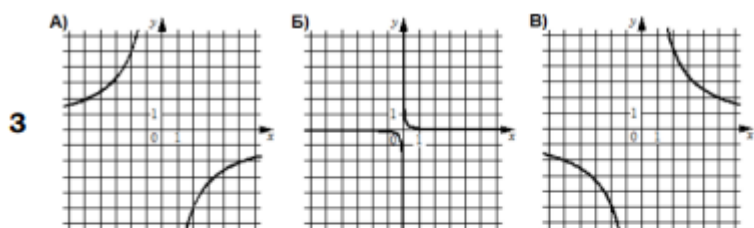


Знаки коэффициентов

- 1) $a > 0, c < 0$ 2) $a < 0, c > 0$ 3) $a > 0, c > 0$ 4) $a < 0, c < 0$

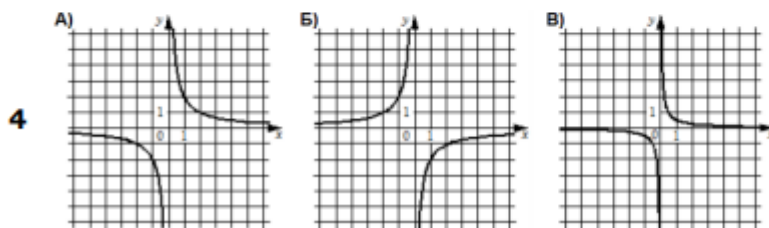
Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г



- 1) $y = \frac{10}{x}$ 2) $y = \frac{1}{10x}$
3) $y = -\frac{10}{x}$

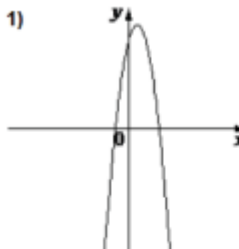
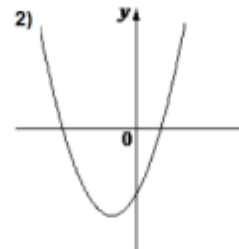
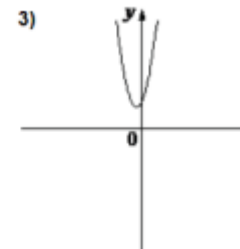
А	Б	В



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

А	Б	В

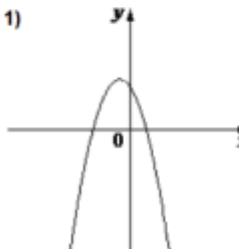
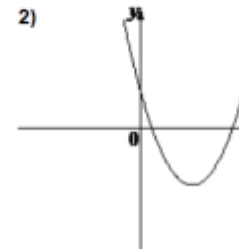
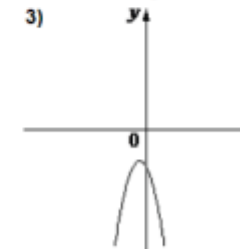
Задание 27. На рисунке изображены графики функций вида $y = ax^2 + bx + c$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов. В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

1)  2)  3) 

КОЭФФИЦИЕНТЫ: А) $a < 0, c > 0$ Б) $a > 0, c > 0$ В) $a > 0, c < 0$

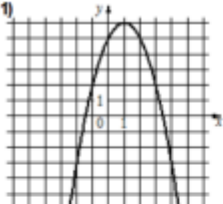
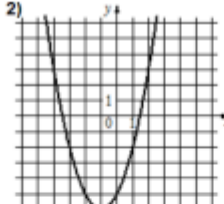
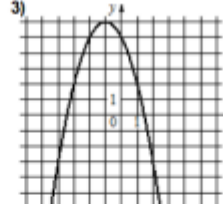
А	Б	В

Задание 28. На рисунке изображены графики функций вида $y = ax^2 + bx + c$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов. В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

1)  2)  3) 

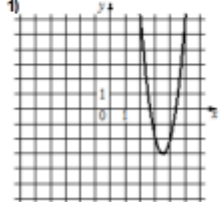
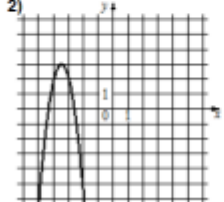
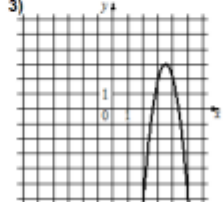
КОЭФФИЦИЕНТЫ: А) $a < 0, c < 0$ Б) $a > 0, c > 0$ В) $a < 0, c > 0$

А	Б	В

5)  2)  3) 

А) $y = -x^2 + 2x + 5$
 Б) $y = x^2 + 2x - 5$
 В) $y = -x^2 - 2x + 5$

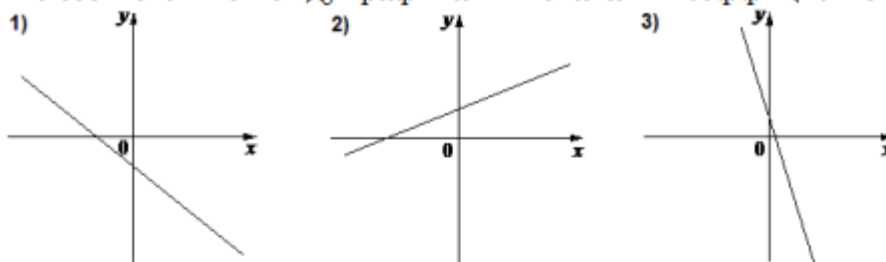
А	Б	В

6)  2)  3) 

А) $y = -4x^2 - 28x - 46$
 Б) $y = 4x^2 - 28x + 46$
 В) $y = -4x^2 + 28x - 46$

А	Б	В

Задание 13. На рисунке изображены графики функций вида $y=kx+b$. Установите соответствие между графиками и знаками коэффициентов.

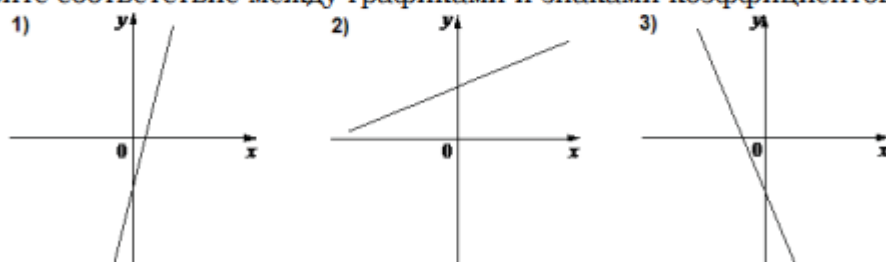


КОЭФФИЦИЕНТЫ: А) $k < 0, b < 0$ Б) $k > 0, b > 0$ В) $k < 0, b > 0$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер:

А	Б	В

Задание 14. На рисунке изображены графики функций вида $y=kx+b$. Установите соответствие между графиками и знаками коэффициентов.



КОЭФФИЦИЕНТЫ: А) $k < 0, b < 0$ Б) $k > 0, b < 0$ В) $k > 0, b > 0$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер:

А	Б	В

2 часть

66. Постройте график функции $y = \frac{(0,75x^2 + 1,5x)|x|}{x+2}$ и определите, при каких значениях t прямая $y=t$ не имеет с графиком ни одной общей точки.

94. Постройте график функции $y = \frac{1}{2} \left(\left| \frac{x}{2,5} - \frac{2,5}{x} \right| + \frac{x}{2,5} + \frac{2,5}{x} \right)$. Определите, при каких значениях t прямая $y=t$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

47. Постройте график функции $y = x^2 + 3x - 3|x+2| + 2$ и определите, при каких значениях t прямая $y=t$ имеет с графиком ровно три общие точки.

8. Постройте график функции $y = \begin{cases} x^2 - 10x + 25, & \text{если } x \geq 4, \\ x - 2, & \text{если } x < 4. \end{cases}$ Определите, при каких значениях t прямая $y = t$ имеет с графиком ровно две общие точки.