

DOI 10.69571/SSPU.2025.94.1.009

УДК 372.851

ББК 74.262.21–28

В.Р. ПОПОВА,
Е.Н. ПРЯХИНА**АНАЛИЗ ОШИБОК, ДОПУЩЕННЫХ
ВЫПУСКНИКАМИ 11-Х КЛАССОВ ПРИ
РЕШЕНИИ ЗАДАНИЙ С РАЗВЕРНУТЫМ
ОТВЕТОМ ПО МАТЕМАТИКЕ
(ПРОФИЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ)**V.R. POPOVA,
E.N. PRYAKHINA**ANALYSIS OF MISTAKES MADE BY
11TH GRADE GRADUATES WHEN SOLVING
TASKS WITH A DETAILED ANSWER
IN MATHEMATICS (PROFILE LEVEL)**

Изначально Единый государственный экзамен (далее — ЕГЭ) задумывался с целью предоставления равных возможностей выпускникам 11 классов городских и сельских территорий, для поступления в ведущие университеты Российской Федерации. В тоже время разделение ЕГЭ по математике на базовый и профильный уровни позволяет разделить всех выпускников (по их желанию) на две группы — выпускники, выбравшие для поступления вузы, с профильной дисциплиной — математика, и выпускники, выбравшие другие вузы.

Цель статьи — на основе анализа результатов ЕГЭ по математике профильного уровня разработать ряд рекомендаций, использование которых в учебном процессе позволит повысить качество подготовки выпускников 11 классов к ЕГЭ по математике профильного уровня.

Для повышения уровня подготовки, а соответственно, и результатов ЕГЭ по математике профильного уровня для выпускников из сельских территорий и городов требуется детальный сопоставительный анализ результатов по всем группам заданий.

Исследование проводилось в 2024 году на базе результатов ЕГЭ по математике профильного уровня общеобразовательных организаций Тюменской области. В ходе исследования анализ решаемости заданий №№ 13–19 проводился по содержательным (тематическим) блокам и проверяемым умениям. По итогам проведенного анализа можно привести ряд выводов:

- выпускники 11 классов реже приступают к решению геометрических задач, чем к решению задач по другим разделам математики;
- примерно треть выпускников, вообще не приступают к решению заданий с развернутым ответом;
- все ошибки, допущенные выпускниками при выполнении заданий с развернутым ответом, можно разделить на: ошибки применения алгебраических формул и свойств функций; ошибки применения основных геометрических понятий и теорем; ошибки построения математических моделей; ошибки решения уравнения и неравенств; вычислительные ошибки.

Initially, the Unified State Exam (hereinafter referred to as the Unified State Exam) was conceived in order to provide equal opportunities for graduates of grades 11 in urban and rural areas to enroll in leading universities in the Russian Federation. At the same time, dividing the Unified State Exam in mathematics into basic and specialized levels allows you to divide all graduates (at their request) into two groups — graduates who have chosen universities with a specialized discipline in mathematics, and graduates who have chosen other universities.

The purpose of the article is to develop a number of recommendations based on the analysis of the results of the Unified State Exam in mathematics at the profile level, the use of which in

the educational process will improve the quality of preparation of 11th grade graduates for the Unified State Exam in mathematics at the profile level.

To improve the level of training, and, consequently, the results of the Unified State Exam in mathematics at a specialized level for graduates from rural areas and cities, a detailed comparative analysis of the results for all groups of tasks is required.

The study was conducted in 2024 based on the results of the Unified State Exam in mathematics at the profile level of educational institutions in the Tyumen region. In the course of the study, the solvability of tasks No. 13–19 was analyzed according to the content (thematic) blocks and the tested skills. Based on the results of the analysis, a number of conclusions can be drawn.:

11th grade graduates are less likely to start solving geometric problems than they are to solve problems in other branches of mathematics;

About a third of graduates do not start solving tasks with a detailed answer at all;

All the mistakes made by graduates when completing assignments with a detailed answer can be divided into: errors in applying algebraic formulas and properties of functions; errors in applying basic geometric concepts and theorems; errors in constructing mathematical models; errors in solving equations and inequalities; computational errors.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Единый государственный экзамен по математике, развернутый ответ ЕГЭ.

KEY WORDS: unified state exam in mathematics, detailed answer USE.

ВВЕДЕНИЕ. Единый государственный экзамен используется в России на постоянной основе для оценки результатов обучения выпускников средней школы и является важнейшим элементом общероссийской системы оценки качества образования. Проведенный анализ позволяет отметить, что результаты решаемости заданий тестовой части (часть 1) КИМов у выпускников достаточно высокие, т.к. большинство выпускников 11 классов, выбравших математику профильного уровня, весьма успешно справляются в этой частью работы [1; 3; 4]. В то же время, из бесед со студентами первого курса различных вузов и различных направлений подготовки следует, что примерно треть студентов при подготовке к ЕГЭ по математике профильного уровня даже не рассматривали решение заданий с развернутым ответом. Можно предположить, что это связано с тем, что успешное выполнение 12 заданий тестовой части (части 1) КИМов дает участнику ЕГЭ 12 первичных баллов (т.е. 66 тестовых баллов), что является вполне неплохим результатом. Это предположение подтверждается еще тем, что минимальный необходимый для поступления в вуз с профильной математикой балл, определенный Минобрнауки, составляет — 39 баллов. Из этого следует, что, не выполняя заданий с развернутым ответом (часть 2) и успешно подготовившись к выполнению тестовой части (часть 1), можно получить количество баллов, необходимое для поступления. К сожалению, именно эту картинку мы и наблюдаем сегодня примерно у трети потенциальных абитуриентов. Если обратиться к минимальному баллу, необходимому для поступления в так называемые топовые вузы, то в МГУ, например, в 2024 году он составлял, в зависимости от направления обучения, от 82 баллов. Таким образом, для поступления в топовый вуз выпускнику необходимо получить за выполнение работы более высокий балл и в этом случае ограничиться выполнением заданий только тестовой части уже не получится. Для получения более высокого балла не обойтись без решения заданий с развернутым ответом.

Статистические данные о результатах ЕГЭ по математике профильного уровня дают возможность на основе их анализа выявить виды ошибок, допускаемые выпускниками 11 классов при решении заданий с развернутым ответом, классифицировать их. На основе проведенной классификации можно выявить как проблемные для восприятия обучающимися темы, так и определить проблемы, связанные с методикой и технологией преподавания учителем отдельных содержательных разделов математики. И здесь на первое место выходят

не только проблемы обучающегося, но и проблемы конкретного педагога. А во втором случае мы сталкиваемся с необходимостью вооружения педагога другими методами, технологиями и алгоритмами преподавания отдельных содержательных разделов математики [2].

В ходе проведенной нами работы учителям математики предоставлена дополнительная информация, способствующая повышению качества образования. Выявленные типичные ошибки и затруднения при решении рассмотренных нами задач являются основой работы учителей в плане своевременной корректировки знаний учащихся. Именно это позволяет выработать шаги для более тщательной подготовки обучающихся к экзамену. Результаты проведенного глубокого анализа результатов ЕГЭ-2024, представленные в данной статье, можно рекомендовать к широкому использованию в обучении.

В связи с вышесказанным, **ЦЕЛЬ** статьи — на основании анализа решаемости выпускниками 11 классов заданий с развернутым ответом (часть 2) ЕГЭ по математике профильного уровня определить проблемные для обучающихся темы при изучении математики, выявить проблемные темы для педагога и сформулировать предложения по проведению соответствующей коррекционной работы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ. При подготовке статьи использовались статистические данные результатов проверки заданий с развернутым ответом ЕГЭ по математике профильного уровня по Тюменской области, материалы анализа результатов ЕГЭ по математике профильного уровня по РФ за 2024 год. Анализ решаемости заданий выпускниками 11-х классов, проводился в разрезе следующих направлений:

- доля приступивших к решению заданий с развернутым ответом по группам двухбалльные задания, трех-балльные задания и четырех-балльные задания;
- доля выпускников, получивших за соответствующее задание 0, 1, 2, 3 и 4 балла;
- решаемость заданий с развернутым ответом.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ. Проанализируем результаты решения заданий с развернутым ответом ЕГЭ по математике профильного уровня в разрезе каждого из заданий с развернутым ответом [5; 8]. Доля выпускников 11 классов, приступивших к решению заданий части 2, составляет для задания:

- № 13–88,89%;
- № 14–12,96%;
- № 15–48,15%;
- № 16–56,79%;
- № 17–22,84%;
- № 18–17,28%;
- № 19–44,44%.

Распределение выпускников 11 классов по баллам (от 0 до 2), набранных за решение двухбалльных заданий — заданий № 13, № 15 и № 16, изображено на рисунке 1.

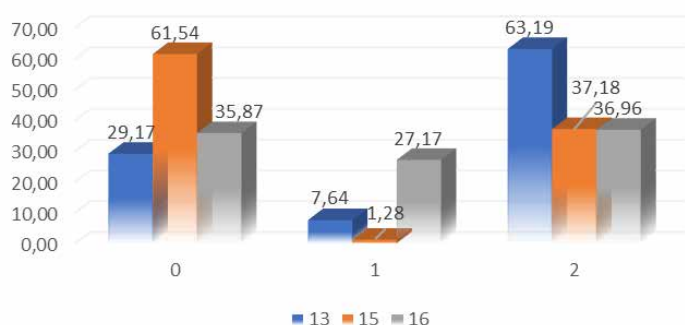


Рис. 1. Доля выпускников 11 классов, набравших за выполнение заданий № 13, № 15 и № 16 от 0 до 2 баллов

На основании данных, представленных на рисунке 1, прослеживается следующее: выпускники 11 классов достаточно хорошо справляются с заданиями № 13 и № 16 (содержательный раздел «Алгебра и начала анализа»). Доля выпускников, получивших ненулевой балл за выполнение заданий, составляет:

- № 13–70,8%;
- № 16–64,1%.

Проанализируем ошибки, допускаемые участниками ЕГЭ при выполнении двухбалльных заданий.

Задание № 13 (тригонометрическое уравнение) состояло из двух пунктов:

- а) решить тригонометрическое уравнение;
- б) произвести отбор корней этого уравнения, принадлежащие заданному промежутку.

Чтобы получить за выполнение данного задания максимально возможный балл (2 балла) выпускникам 11 класса необходимо было продемонстрировать:

- знание тригонометрических формул, в частности формул приведения;
- знание основных тригонометрических тождеств, связывающих функции тригонометрические функции;
- умение решать простейшее тригонометрическое уравнение;
- умение производить отбор корней с использованием единичной окружности, графиков тригонометрических функций или аналитическим методом.

Учитывая необходимые для выполнения задания знания и умения, ошибки, допущенные участниками ЕГЭ при выполнении данного задания, можно классифицировать следующим образом, ошибки, допущенные при:

- применении тригонометрических формул;
- выполнении тождественных преобразований в ходе решения уравнения;
- решении простейшего тригонометрического уравнения;
- вычислительные ошибки при нахождении корней уравнения;
- отборе корней тригонометрического уравнения из заданного промежутка.

Учитывая допущенные выпускниками ошибки, распределение участников ЕГЭ по математике профильного уровня по категориям допущенных ошибок будет выглядеть следующим образом:

- при использовании формул приведения допускают 17% выпускников 11 классов;
- при использовании основных тригонометрических тождеств, в частности формулы синуса двойного угла, допустили 3,1% выпускников;
- при решении простейшего тригонометрического уравнения ошибки допустили 33,2% выпускников, приступивших к решению данного задания;
- при вычислении корней уравнения ошибки допустили 13,1% участников ЕГЭ по математике профильного уровня;
- при отборе корней ошибки допустили 33,6% выпускников.

В 2022 году было внесено изменение в систему оценивания задания № 15 (до 2022 года задание было № 17 и с 2024 года это задание стало заданием № 16) проверяющего умение использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, стало оцениваться в 2 балла, до этого оно оценивалось в 3 балла.

Задание № 15 (показательное неравенство). Для успешного выполнения задания было необходимо:

- ввести замену переменной, что позволило перейти от показательного неравенства к более простому;
- выполнив тождественные преобразования привести все слагаемые к общему знаменателю;
- разложить числитель и знаменатель на простейшие множители;

- решить полученное неравенство с использованием метода интервалов или других методов решения (в частности, метода рационализации);
- осуществить возврат к исходной переменной;
- решить простейшее показательное неравенство с исходной переменной.

Классификация ошибок, допущенные выпускниками при решении данного задания, выглядит следующим образом:

- ошибки выполнения преобразований в ходе решения неравенства;
- ошибки использования при решении неравенства метода интервалов или использования метода рационализации;
- ошибки решения простейшего показательного неравенства;
- вычислительные ошибки.

Если рассмотреть долю выпускников допустивших каждую категорию ошибок, то распределение участников ЕГЭ по математике профильного уровня по категориям допущенных ошибок будет выглядеть следующим образом:

- 12,1% выпускников 11 классов допустили ошибки при выполнении преобразований (введение новой переменной) в неравенстве;
- 12,4% выпускников допустили ошибки при использовании для решения неравенства метода интервалов²;
- при решении простейшего тригонометрического уравнения ошибки допустили 33,2% выпускников субъекта N1 и 35,1% выпускников субъекта N2;
- 24,05% выпускников допустили ошибку при использовании метода рационализации;
- 14,6% выпускников допустили ошибку при решении простейшего показательного неравенства;
- 41,15% участников ЕГЭ по математике профильного уровня допустили вычислительные ошибки.

Задание № 16 ориентировано на умение решать текстовые задачи экономического содержания. Чтобы выполнить задание на максимальный балл, выпускникам 11 классов было необходимо:

- построить математическую модель задачи с учетом всех данных из условия, влияющих на эту модель (как правило, модель задаётся уравнением);
- найти решение построенной модели (найти искомую величину).

Ошибки, допущенные выпускниками при выполнении данного задания, можно разделить на ошибки, допущенные:

- при построении самой математической модели;
- при вычислении значения искомой величины из построенного уравнения;
- при вычислениях.

Доля выпускников, допустивших каждую из указанных групп ошибок, выглядит следующим образом:

- 43,2% выпускников 11 классов сделали ошибку при построении математической модели;
- 12,1% допустили ошибку при нахождении значения искомой величины (ошибку преобразования уравнения — математической модели задачи);
- вычислительную ошибку при решении уравнения допустили 44,7% выпускников.

На рисунках 2 и 3 представлена доля выпускников 11 классов, получивших от 0 до 3 баллов (за задания № 14 и № 17) и от 0 до 4 баллов (за задания № 18 и № 19), набранных ими за решение трех— и четырехбалльных заданий:

На основании данных, представленных на рисунке 2, можно сделать вывод, что выпускники 11 классов лучше справляются с заданием № 17, чем с заданием № 14 (содержательный раздел «Геометрия»), кроме того, среди геометрических задач именно на задание № 14 (задача по стереометрии) приходится наибольшая доля выпускников, набравших 0 баллов

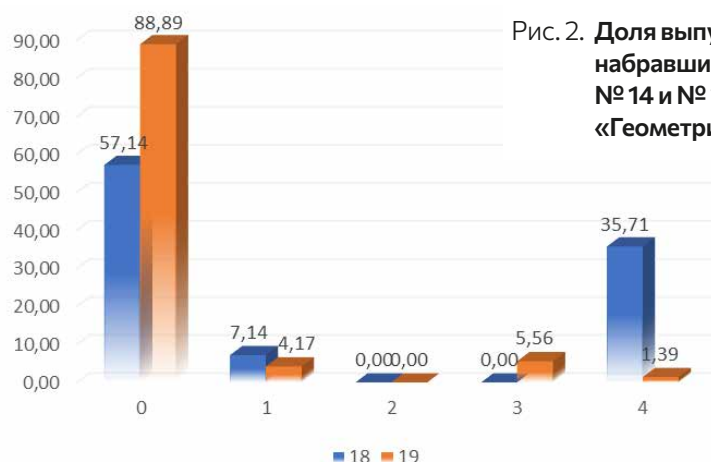


Рис. 2. Доля выпускников 11 классов, набравших за выполнение заданий № 14 и № 17 (тематический раздел «Геометрия») от 0 до 3 баллов

(38,1%). Доля выпускников, получивших ненулевой балл за выполнение этих заданий, составляет:

- № 14 – 61,9%;
- № 17 – 72,97%.

В 2022 году было внесено изменение в систему оценивания задания № 13 (до 2022 года и с 2024 года это задание стало заданием № 14) из тематического блока «Геометрия» (стереометрическая задача) стало оцениваться в 3 балла, до этого года оно оценивалось в 2 балла.

При решении заданий геометрических задач (задания № 14 и № 17) участниками ЕГЭ были допущены ошибки, связанные с:

- незнанием или неправильном использовании базовых понятий, определений, теорем стереометрии и планиметрии;
- незнанием формул площадей геометрических фигур, объемов тел и т.п.;
- доказательством утверждений пункта а;
- вычислениями значений искомой величины пункта б;
- вычислительными ошибками.

Задания № 18 (задание на решение системы уравнений с параметрами) и №19 (олимпиадная задача) предназначены для конкурсного отбора в вузы с повышенными требованиями к математической подготовке выпускников.

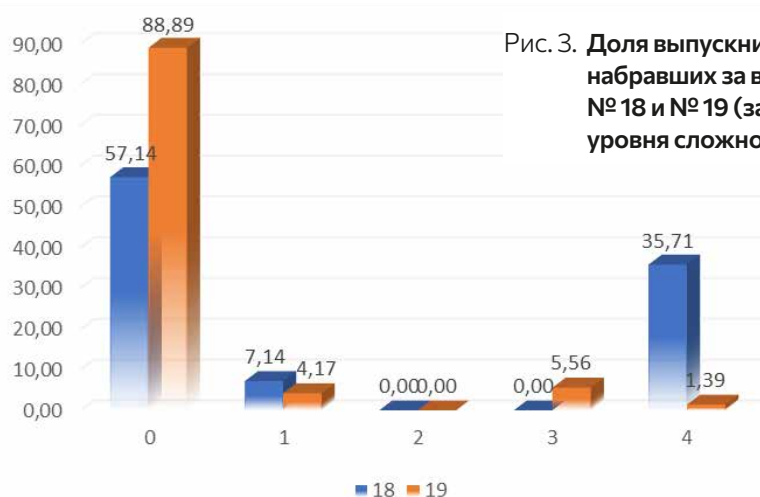


Рис. 3. Доля выпускников 11 классов, набравших за выполнение заданий № 18 и № 19 (задания высокого уровня сложности) от 0 до 4 баллов

Доля выпускников 11 классов, получивших за выполнение заданий № 18 и № 19 (содержательный раздел «Алгебра и начала анализа») ненулевой балл, составляет 42,85% и 11,12% соответственно, при этом на решение задания № 19 приходится самая высокая доля выпускников (88,89%), получивших 0 баллов.

Традиционно задание № 18 — это задача с параметром, которая остается достаточно сложной для решения выпускниками. В тоже время, 7,14% выпускников, приступающих к решению данного задания достаточно успешно сводят решение задачи к графическому её исследованию, что позволяет им получить за решение данного задания 1 балл. Получить за решение задания № 18 2 и 3 балла для выпускников 2024 года стало проблематичным.

К основным ошибкам, допущенных выпускниками при выполнении задания № 18, можно отнести:

- ошибки, связанные с преобразованием исходного уравнения и сведение его к исследованию корней при всех значениях параметра;
- определением ограничений на параметр и решением соответствующих уравнений;
- получением неверного ответа из-за вычислительной ошибки;
- некорректным использованием графического метода.

Содержательно задание № 19 проверяло уровень математической культуры. Следует отметить, что для того, чтобы получить 1 балл за выполнение задания № 19, выпускнику достаточно было привести пример, удовлетворяющий пункту а) задания, даже не давая ему особого математического обоснования. Именно поэтому 4,17% выпускников из числа приступивших к выполнению данного задания смогли получить один из четырех возможных баллов.

Чтобы получить 2 балла уже недостаточно привести только верный пример в пункте а), необходимо провести еще верное математическое обоснование пункта б) или верное математическое обоснование пункта в). Построение верного математического обоснования указанных пунктов вызывает сложности и выпускников, следствием чего является 0% выпускников, получивших 2 балла. В тоже время, 3 балла удалось получить 5,56% выпускников, приступивших к выполнению данного задания. Для получения указанного количества баллов участникам ЕГЭ необходимо было дать верное математическое обоснование пункта в) и привести только верный пример в пункте а) или провести еще верное математическое обоснование пункта б). В итоге максимально возможный балл получили только 1,39% выпускников.

Анализ ошибок, допущенных выпускниками при выполнении данного задания, позволяет их разделить на следующие группы. Ошибки, связанные с отсутствием верного обоснованного:

- примера в пункте а;
- решения в пункте б;
- решения в пункте в;
- а также ошибки связанные с:
- неверным осмыслением условия задачи;
- вычислительными ошибками.

Всё сказанное выше, можно резюмировать следующим образом:

- около половины учащихся затрудняются при содержательном раскрытии математических понятий и объяснении сущности математических методов и границ их применения;
- большинство учащихся не смогли применить знания теоретических фактов для решения различных классов математических задач;
- большая часть учащихся испытывают существенные затруднения при решении геометрических задач, не умеют ясно, точно, последовательно и логично выражать свои мысли в письменной форме, не могут аргументировать свою точку зрения.

Все это говорит о низком уровне сформированности технологической компетенции — самой значимой для практической деятельности.

ВЫВОДЫ. Проведенное исследование позволяет сформулировать ряд рекомендаций для руководства образовательных организаций, учителей математики и обучающихся, которым предстоит участие в ЕГЭ по математике профильного уровня в последующие годы.

1. Рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания математики в общеобразовательных организациях на основе выявленных затруднений и ошибок [6; 7].

При подготовке обучающихся, которые успешно могут освоить курс математики средней школы на профильном (повышенном) уровне, образовательный акцент должен быть сделан на полное изучение традиционных курсов алгебры и начала анализа и геометрии на профильном уровне.

Провести поэлементный анализ заданий, традиционно вызывающих трудности у выпускников. Акцентировать внимание учащихся на вариативных математических методах при решении задач определенных типов не к конкретному заданию, а по разделам курса. Разработать совместно с обучающимися алгоритмы решения отдельных видов заданий (имеются в виду задания, допускающие алгоритмизацию их решения).

Распространять опыт учителей, выпускники которых показали высокий образовательный результат (получили высокий балл) при выполнении заданий ЕГЭ профильного уровня.

При наличии пробелов у обучающихся за курс основной школы организовывать индивидуальную подготовку к итоговой аттестации. Для учащихся с хорошим и высоким уровнем математической подготовки организовать специальные семинары, мастер-классы по решению задач повышенного уровня сложности.

Создавать условия для раскрытия творческого потенциала учителей, раскрытия их своеобразия и сильных сторон, систематически поощрять в разнообразных формах, в том числе бесплатной стажировкой в лучших школах Тюменской области и РФ.

2. Организация межсубъектного взаимодействия в рамках работы стажировочных площадок, методических семинаров, мастер-классов и методических мастерских.

3. Рекомендации для обучающихся общеобразовательных организаций.

При выполнении заданий ЕГЭ по математике профильного уровня выпускникам рекомендуется использовать так называемое «движение по спирали», которое состоит из трёх этапов.

Этап 1. Внимательно прочитайте все задания, отмечая для себя наиболее простые и понятные задания, затем задания более сложные для решения.

Этап 2. Начинаем решение задач с тестовой части (части 1). Решаем задания в любом порядке. Сначала решаем те задания, которые были отмечены при прочтении как простые. Если при решении задания возникают сложности, не нужно тратить на него большое количество времени, перейдите к следующему заданию. К пропущенному заданию можно вернуться позже.

Обязательно ведите тайминг времени, обратите внимание на то, что на решение заданий части 1 вами должно быть затрачено не более 90 минут (по таймингу разработчиков КИМ на выполнение заданий части 1 требуется затратить 54 минуты).

После решения максимально возможного количества заданий части 1 еще раз просмотреть все задания, проверить полученные ответы. На этом этапе, можно занести ответы в бланк ответов тестовой части. После выполнения этих действий, можно переходить к решению заданий части 2.

Этап 3. Переходим к решению заданий с развернутым ответом (часть 2). Решаем задания в любом порядке. Как и на этапе 2 начинаем с решения тех заданий, которые при первом прочтении были отмечены как простые. На данном этапе также необходимо вести тайминг времени, оставляя запас во времени необходимый для переноса решения выполненных заданий с черновика в чистовик.

При решении заданий с развернутым ответом помните, что максимальный балл выставляется за обосновано полученный верный ответ. В тоже время следует помнить, что обосновано полученный верный ответ не предполагает объемных текстовых объяснений, иногда одна

формула и верно оформленная ссылка на геометрический факт, заменяет пол страницы описательного текста.

Этап 4. Завершающий этап предполагает просмотр всей выполненной работы и, при необходимости, внесение в неё необходимых корректировок. «Движение по спирали» требует отработки навыков решения и ведения тайминга на каждом этапе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аналитические и методические материалы. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2024 года. URL: <https://fipi.ru/ege/analiticheskie-i-metodicheskie-materialy#!tab/173737686-2/> (дата обращения: 28.09.2024).
2. Лектариум. URL: <https://lectarium.ru/mathematics/> (дата обращения: 05.09.2024).
3. Попова В.Р. Взаимосвязь результатов решаемости заданий по математике основного государственного экзамена с результатами единого государственного экзамена по математике (профильный уровень) на примере одной и той же группы учащихся // Научно-практический журнал АПК: инновационные технологии. 2022. № 2. С. 93–97.
4. Попова В.Р. Использование результатов оценочных процедур по выявлению педагогических дефицитов в повышении квалификации учителей математики // Научно-практический журнал АПК: инновационные технологии. 2022. № 4 (59). С. 103–109.
5. Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения единого государственного экзамена по математике (профильный уровень). URL: <https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory#!tab/151883967-2/> (дата обращения: 28.09.2024).
6. Суханова Н.В., Мугаллимова С.Р. Модель оценивания результатов обучения школьников по предмету «Математика» // Вестник Сургутского государственного педагогического университета. 2024. № 1(88). С. 90–95.
7. Урок. Педагогическое сообщество. URL: https://ypok.pф/library/statistika_reshaemosti_stereometricheskikh_zadach_v_ra_123120.html (дата обращения: 12.08.2024).
8. ФИПИ. Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения основного государственного экзамена по математике. URL: <https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory#!tab/151883967-2> (дата обращения: 28.09.2024).

REFERENCES

1. *Analiticheskie i metodicheskie materialy. Metodicheskie rekomendacii dlja uchitelej, podgotovlennye na osnove analiza tipichnyh oshibok uchastnikov EGJe 2024 goda* [Analytical and methodological materials. Methodological recommendations for teachers, prepared on the basis of an analysis of typical mistakes of the participants of the Unified State Exam in 2024]. URL: <https://fipi.ru/ege/analiticheskie-i-metodicheskie-materialy#!tab/173737686-2/> (data obrashheniya: 09.28.2024). (In Russian).
2. *Lektarium* [Lectarium]. URL: <https://lectarium.ru/mathematics/> (data obrashheniya: 09.05.2024). (In Russian).
3. Popova V.R. *Vzaimosvjaz' rezul'tatov reshaemosti zadaniy po matematike osnovnogo gosudarstvennogo jekzamina s rezul'tatami edinogo gosudarstvennogo jekzamina po matematike (profil'nyj uroven') na primere odnoj i toj zhe gruppy uchashhihsja* [The relationship of the results of solvability of tasks in mathematics of the main state exam with the results of the unified state exam in mathematics (profile level) using the example of the same group of students] // Scientific and practical journal of the Agroindustrial Complex: innovative technologies. 2022. No. 2. S. 93–97. (In Russian).
4. Popova V.R. *Ispol'zovanie rezul'tatov ocenочnyh procedur po vyjavleniju pedagogicheskikh deficitov v povyshenii kvalifikacii uchitelej matematiki* [Using the results of evaluation procedures to identify pedagogical deficits in advanced training of mathematics teachers] // Scientific and practical journal of the Agroindustrial Complex: innovative technologies. 2022. No. 4 (59). S. 103–109. (In Russian).
5. *Specifikacija kontrol'nyh izmeritel'nyh materialov dlja provedenija edinogo gosudarstvennogo jekzamina po matematike (profil'nyj uroven')* [Specification of control measuring materials for conducting

- the unified state exam in mathematics (profile level)]. URL: <https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory #!/tab/151883967-2/> (data obrashheniya: 09.28.2024). (In Russian).
6. Sukhanova N.B., Mugallimova S.R. *Model' ocenivaniya rezul'tatov obuchenija shkol'nikov po predmetu «Matematika»* [A model for assessing the learning outcomes of schoolchildren in the subject «Mathematics»] // Bulletin Surgut State Pedagogical University. 2024. No. 1(88). S. 90–95. (In Russian).
 7. *Urok. Pedagogicheskoe soobshhestvo* [Lesson. The pedagogical community]. URL: https://ypok.pф/library/statistika_reshaemosti_stereometricheskih_zadach_v_ra_123120.html (data obrashheniya: 08.12.2024). (In Russian).
 8. *FIPI. Specifikacija kontrol'nyh izmeritel'nyh materialov dlja provedenija osnovnogo gosudarstvennogo jekzamena po matematike* [FIPI. Specification of control measuring materials for conducting the basic state exam in mathematics]. URL: <https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory #!/tab/151883967-2> (data obrashheniya: 09.28.2024). (In Russian).