

## Кавалеровский муниципальный район

Аналитическая справка составлена для муниципального образования по результатам проведения в 2023 году следующих оценочных процедур: единого государственного экзамена (далее – ЕГЭ) и диагностической работы (далее – ДР) по предметам.

Анализ результатов выполнения ЕГЭ и ДР выявил проблемные вопросы, на которые необходимо обратить особое внимание при подготовке обучающихся в 2023-2024 учебном году.

Выводы и рекомендации, представленные в справке, должны быть доведены до всех заинтересованных лиц в образовательном процессе.

### Математика профильная

#### ЕГЭ

Таблица 1. Количество участников ЕГЭ по математике профильной

АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
Кавалеровский муниципальный район	29	0,71

Основные результаты ЕГЭ по математике профильной в Кавалеровском муниципальном районе в 2023 году представлены на рисунке 1. В 2023 году в образовательных организациях (далее – ОО) муниципалитета не было выпускников, получивших на экзамене по математике профильной от 81 до 100 и 100 баллов.

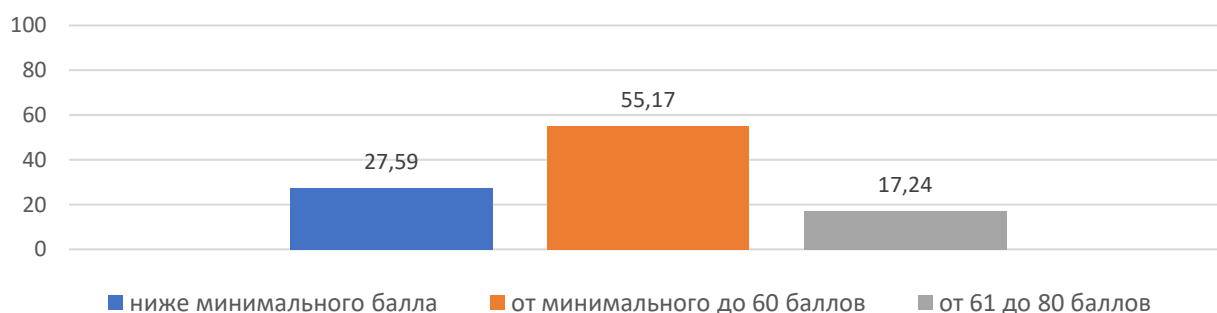


Рисунок 1. Основные результаты ЕГЭ по математике профильной

В таблице 2 представлены задания по математике профильной, взвешенный процент<sup>1</sup> выполнения которых в Кавалеровском муниципальном районе не преодолел минимальную границу (примерный уровень выполнения

<sup>1</sup> Взвешенный процент выполнения – сумма баллов по каждому заданию в группе / на количество участников, попавших в эту группу.

задания базового уровня – 60-90%, повышенного уровня – 40-60%, высокого уровня – 10-20%)<sup>2</sup>.

Таблица 2. Задания по математике профильной, по которым выпускники не преодолели минимальный порог

№ задания	Уровень сложности задания	Проверяемые элементы содержания/умения	Код ПР <sup>3</sup>	Код КЭС <sup>4</sup>
3	Б	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	5.4	6.3
6	Б	Уметь выполнять вычисления и преобразования	1.1–1.3	1.1–1.4
7	Б	Уметь выполнять действия с функциями	3.1–3.3	4.1–4.3
8	П	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной	6.1–6.3	2.1, 2.2
11	П	Уметь выполнять действия с функциями	3.1–3.3	4.1, 4.2
Часть 2				
12	П	Уметь решать уравнения и неравенства	2.1-2.3	2.1, 2.2
13	П	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	4.2, 4.3, 5.2, 5.3	5.2-5.6
14	П	Уметь решать уравнения и неравенства	2.3	2.1, 2.2
15	П	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	6.1, 6.3	1.1, 2.1.12
16	П	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	4.1, 4.3, 5.2, 5.3	5.1, 5.5
17	В	Уметь решать уравнения и неравенства	2.1–2.3, 5.1	2.1, 2.2, 3.1-3.3
18	В	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	5.1, 5.3	1.1–1.4, 2.1–2.2, 3.1–3.3

На рисунке 2 представлены данные по заданиям (%), уровень выполнения которых не преодолел минимальный порог. Красной линией отражен минимальный порог выполнения для каждого уровня сложности: базовый – 60%, повышенный – 40%, высокий – 10%.

<sup>2</sup> Примерный уровень выполнения разработан для анализа результатов ЕГЭ в 2023 году на основе примерных уровней выполнения оценочных процедур и средних значений по России.

<sup>3</sup> ПР – предметные результаты обучения.

<sup>4</sup> КЭС – контролируемые элементы содержания.

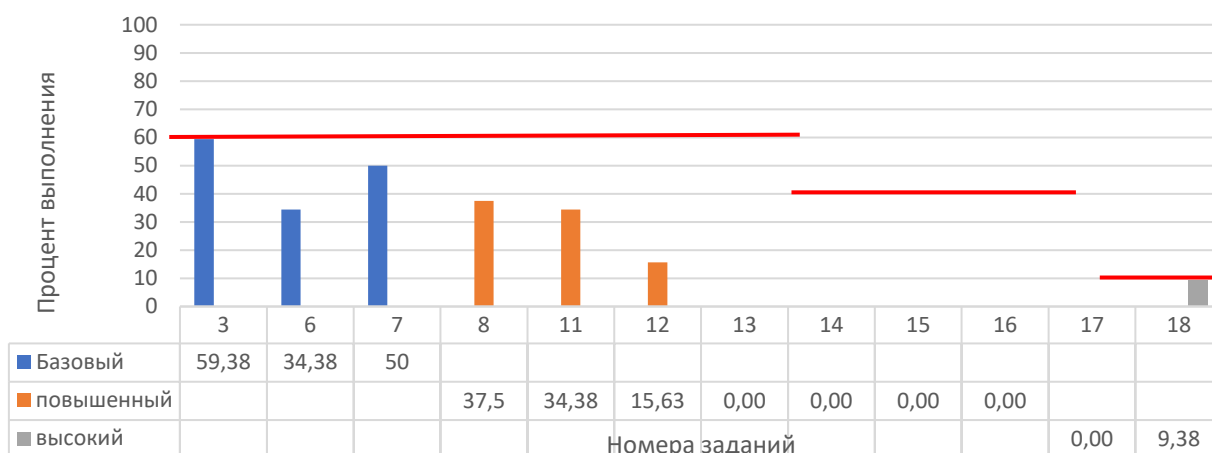


Рисунок 2. Задания, по которым участники не преодолели минимальный порог

Анализ результатов участников и типов заданий, попавших в перечень (табл. 2, рис. 2), показал, что в целом выпускниками хоть и на достаточно низком уровне, но освоены следующие элементы содержания: сформированности понятия «вероятность», логарифмические выражения, математический анализ, умение использовать приобретенные знания, действия с функциями, тригонометрические уравнения, стереометрические задачи, логарифмические неравенства, текстовые задачи с экономическим содержанием, планиметрической задачи, произведение многочлена и квадратного корня. Следовательно, выпускники научились применять формулы и приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни при работе с математическими моделями и функциями.

При этом успешным нельзя назвать выполнение задания 3, основанное на проверке сформированности понятия «вероятность» и умения находить вероятность в простых ситуациях. Ошибка связана с невнимательным чтением условия задачи, с вычислительными ошибками при переводе обыкновенной дроби в десятичную.

Решение задачи 6 основано на вычисление значения логарифмического выражения. Неверное использование и/или незнание свойств логарифмов вызвали затруднения у выпускников при нахождении значения выражения или привели к неверному ответу

Решение задачи 7, основанное на применение математического анализа, предусматривало нахождение с помощью графика функции количество точек, в которых производная функции отрицательна. Данная задача оказалась недоступна для решения большому количеству учащихся.

Решение задачи 8 основано на умении использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни. Типичные ошибки связаны в первую очередь с невнимательным чтением условия или с непониманием текста, неумением его анализировать.

Решение задания 11 повышенного уровня основано на умении выполнять действия с функциями, применять производную к исследованию функции. Основные проблемы при выполнении данного задания – неумение вычислять производную, преобразовывать иррациональное выражение в степенное для упрощения вычисления производной, решение иррациональных или степенных уравнений, применять производную для нахождения наибольшего значения функции на промежутке.

Задачи повышенного уровня второй части – 12, 13, 14, 15 и 16.

Решение задачи 12 основано на знании тригонометрических уравнений. Ошибки при решении задания неверное разложение на множители тригонометрического выражения, деление правой и левой части уравнения на выражение, содержащее переменную, и, как следствие, потеря корней уравнения, неправильное нахождение серий решений, неумение отобрать корни на заданном промежутке.

Результат выполнения задания 13 отражает неумение доказывать геометрические факты, непонимание взаимосвязи элементов геометрической конструкции, нарушение логики рассуждений, обучающиеся часто ошибались в используемых теоретических фактах.

В этом году расчетная задача 14 отражает несформированность у большей части выпускников умений решать неравенства, в том числе логарифмические.

Результаты выполнения задания 15 отражают решение социально-экономической задачи на банковский кредит. Причина допускаемых ошибок: слабое представление выпускников о математической модели, о возможности и корректности замены одной математической модели другой.

Решение задачи 16 основано на решении планиметрической задачи. Причины допускаемых ошибок: неумение анализировать геометрическую конфигурацию, непонимание взаимосвязи элементов геометрических конструкций; незнание алгоритмов и методов решения планиметрических задач, отсутствие навыков решения геометрических задач.

К задачам высокого уровня сложности 17, 18 традиционно приступают сильные обучающиеся, ориентированные на высокий результат. У них сформирован общий подход к решению задач определенного типа.

При решении задачи 17 выявлены следующие ошибки: незнание равносильных переходов при решении уравнений, непонимание логики задачи, отсутствие полноценного исследования всех ситуаций, неумение делать необходимые логические обоснования и выводы, отсутствие навыков построения аналитических рассуждений.

Низкий процент решения задачи 18 показал недостаточное обоснование решения, отсутствие доказательств, сформулированных в ходе решения утверждений, неверные выводы из полученных результатов, неполный перебор случаев.

## Диагностическая работа

В целях подготовки обучающихся и педагогического сообщества к сдаче государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования в Приморском крае в 2024 году ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений» провел диагностическую работу по математике профильной на территории Дальневосточного федерального округа.

В таблице 3 представлены данные по количеству участников, принимавших участие в ДР.

Таблица 3. Количество участников ДР по математике профильной

АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
Кавалеровский муниципальный район	28	0,94

На рисунке 3 представлены основные результаты ДР по математике профильной в Кавалеровском муниципальном районе. В 2023 году в ОО муниципалитета не было выпускников, набравших 80% от максимального балла.

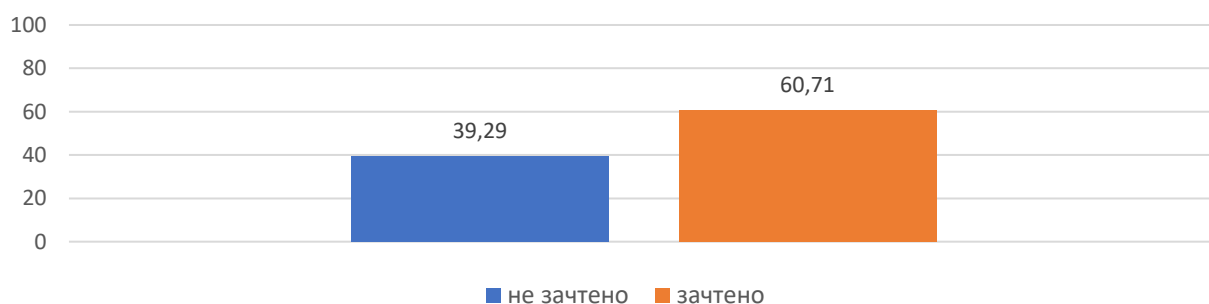


Рисунок 3. Основные результаты ДР по математике профильной

На рисунке 4 представлено распределение первичных баллов по муниципалитету по количеству участников.

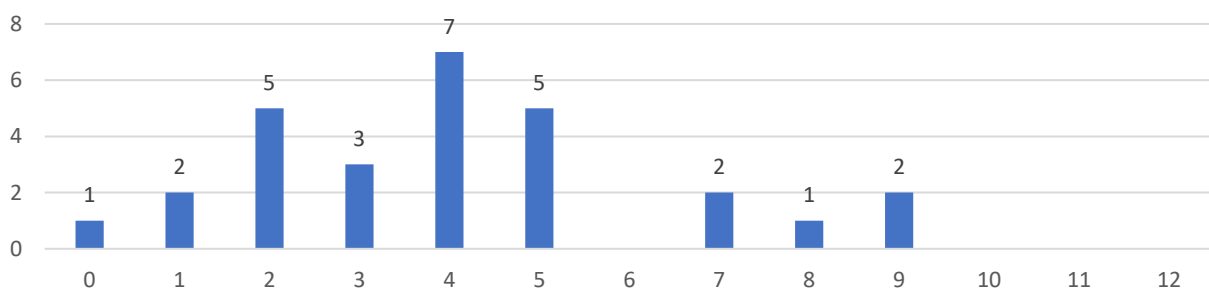


Рисунок 4. Распределение первичных баллов по математике профильной

В таблице 4 представлены задания по математике профильной, взвешенный процент выполнения которых в Кавалеровском муниципальном районе не преодолел минимальную границу (примерный уровень выполнения задания базового уровня – 60-90%, повышенного уровня – 40-60%, высокого уровня – 10-20%).

Таблица 4. Задания по математике профильной, по которым выпускники не преодолели минимальный порог

№ задания	Уровень сложности задания	Проверяемые элементы содержания/умения	Код ПР	Код КЭС
Часть 1				
1	Б	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	4.1	5.1
3	П	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	5.4	6.3
5	Б	Уметь выполнять вычисления и преобразования	1.1	1.3
7	П	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	5.1	2.1
8	П	Уметь выполнять действия с функциями	3.1	3.3
Часть 2				
9	П	Уметь решать уравнения и неравенства	2.1	2.1
10	П	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	6.1	2.1

На рисунке 5 представлены данные по заданиям (%), уровень выполнения которых не преодолел минимальный порог. Красной линией отражен минимальный порог выполнения для каждого уровня сложности: базовый – 60%, повышенный – 40%, высокий – 10%.

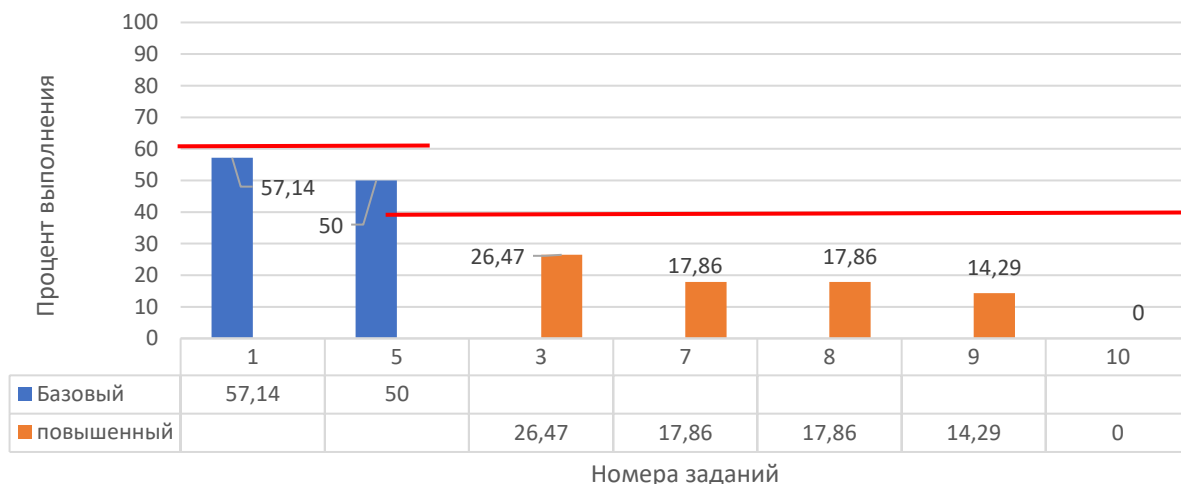


Рисунок 5. Задания, по которым участники не преодолели минимальный порог

Задачи базового уровня 1 основаны на умении решать планиметрические задачи на нахождение высоты параллелограмма. Основными ошибками являются незнание площадей геометрических фигур, свойств площадей.

Решение задачи 5 основано на умении применять преобразования, опираясь на известные свойства логарифмов. Неверное использование и/или незнание свойств логарифмов вызвали затруднения у выпускников при нахождении значения выражения или привели к неверному ответу.

Задачи повышенного уровня второй части – 3, 7, 8, 9, 10.

Решение задачи 3 основано на умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни. Основные причины неуспешного выполнения этих задач – неустойчивые вычислительные навыки и непонимание вероятностной сути задачи.

Решение задачи 7 основано на умении строить и исследовать простейшие математические модели. Наибольшие трудности возникают при составлении уравнения по условию задачи и из-за неумения решать дробно-рациональные уравнения.

Решение задачи 8 основано на нахождении координаты точки пересечения графиков функций. Не все учащиеся могут сопоставить общий вид уравнения функции и её график, восстановить уравнение функции по заданному графику, аналитически найти координаты, невидимой на чертеже, точки пересечения графиков, проанализировать и отобрать нужный результат.

Решение задачи 9 основано на умении решать тригонометрические уравнения и производить отбор его корней на заданном промежутке. Основные ошибки связаны с незнанием формул для решения простейших тригонометрических уравнений, незнанием табличных значений тригонометрических функций, неумением решать уравнения третьей степени, неумением применять метод группировки, неумением отбирать решения тригонометрического уравнения.

Решение задачи 10 основано на решении текстовой задачи с экономическим содержанием. Для решения данных задач необходимо познакомить учащихся с двумя математическими моделями, лежащими в основе наиболее распространенных схем выплат по банковскому кредиту – дифференцированной и аннуитетной, обращать внимание на смены схем выплат.

### **Выводы и рекомендации**

Анализ материалов проведения оценочных процедур показал следующее: необходимо соблюдать две важные задачи, составляющие успешного прохождения экзаменационных испытаний:

– Изучение учебного программного материала 10–11 классов (курсов алгебры и начал математического анализа и стереометрии).

– Подготовка учащихся к ЕГЭ.

Решение второй задачи должно осуществляться в рамках уроков обобщающего повторения и дополнительных занятий. Итоговое повторение и завершающий этап подготовки к экзамену способствуют выявлению и ликвидации проблемных зон в знаниях учащихся, закреплению имеющихся умений и навыков в решении задач, снижению вероятности ошибок.

После изучения ошибок, допущенных в процессе выполнения работ по математике профильной в 2023 году, учителям ОО рекомендовано следующее:

При организации образовательного процесса по подготовке к ГИА необходимо руководствоваться нормативными документами, регулирующими проведение итоговой аттестации по математике, и методическими материалами.

Каждому учителю необходимо ознакомиться со структурой и содержанием КИМ 2024 года и ознакомить обучающихся с демоверсией экзаменационной работы, перечнем проверяемых в них знаний и умений, сравнить их с содержанием программного материала тех учебников, по которому учатся школьники, спланировать изучение и повторение в соответствующей теме учебного материала с 5 по 11 класс. Провести поэлементный анализ заданий, традиционно вызывающих трудности у выпускников, и предусмотреть систематическую работу по формированию и развитию соответствующих базовых умений и навыков.

Следующим шагом при подготовке к ГИА по профильной математике рекомендуем:

– Сосредоточить внимание на подготовке именно к выполнению части 1 экзаменационной работы, это дает возможность обеспечить повторение значительно большего объема материала, обсудить с обучающимися «подходы» к выполнению тех или иных задач, выбору способов их решения и сопоставлению этих способов, проверке полученных ответов на правдоподобие.

– Уделить время на уроке выполнению упражнений, развивающих базовые математические компетенции школьников (умение читать и верно понимать условие задачи, решать практические задачи, выполнять арифметические действия, простейшие алгебраические преобразования, действия с основными функциями и т. д.). Сделать акцент на формирование умения применить полученные знания в практической деятельности, умения анализировать, сопоставлять, делать выводы, подчас в нестандартной ситуации.



– Требовать от учащихся пояснений и доказательств утверждений при решении задач, обоснованных устных ответов, а для этого – обучать доказательству. Умение доказывать формируется постепенно не только в процессе решения задач, но и при доказательстве теорем, это одна из самых важных составляющих геометрии. Поэтому учителю нельзя игнорировать из-за нехватки времени представление доказательства на уроках самому и опрос учащихся по доказательству.

– Участвовать в различных тренировочных и диагностических работах, проводимых на федеральном, региональном и муниципальном уровне в течение учебного года, но не следует подготовкой к этим работам и последующим анализом результатов подменять полноценный учебный процесс.

Для успешного выполнения заданий КИМ ЕГЭ по профильной математике на уроках следует уделить внимание темам, по которым участники ГИА испытывают серьезные затруднения: «Стереометрия», «Проценты».

Самое серьезное внимание следует обратить на изучение курса геометрии в основной и старшей школе. Решение именно геометрических задач стимулирует и развивает доказательно-логическую линию в школьной математике. Необходимо пересмотр традиционных систем обучения и создание единой линии изучения геометрии с 7 по 11 класс на основе единых дидактических подходов к результатам обучения и содержания образования, существенным акцентом на знание метрических формул, развитие геометрической интуиции, наглядных геометрических представлений с учетом возрастных особенностей обучающихся.

Умение доказывать формируется постепенно не только в процессе решения задач, но и при доказательстве теорем, это одна из самых важных составляющих геометрии.

Для обеспечения сознательности усвоения основных понятий, теорем, методов, применяемых в стереометрии, для усиления мыслительной и творческой деятельности обучающихся в предлагаемой работе.

При изучении темы «Многогранники» учащиеся оттачивают работу по построению изображений многогранников, закрепляют задачи на построение сечений плоскостью.

Изучение главы «Фигуры вращения» начинается с формирования понятий фигур при изображении механического вращения вокруг оси отдельных элементов: точки, отрезка, прямой, плоской фигуры.

Необходимо как можно раньше начинать работу с текстом на уроках математики, уметь его проанализировать и делать из него выводы. Такая работа должна вестись с 5 по 11 класс – это поможет при решении задач по геометрии и задач №№15 и 18.

Работу с текстом можно проводить по следующей схеме:

- Прочитай следующие абзацы заданных страниц.
- Выдели и запиши определения новых понятий.
- Если есть необходимость, сделай чертёж и отметь необходимые элементы.
- Составь схему решения/доказательства или предложи теоретическое обоснование данного утверждения.
- Закончи изучение, составь синквейн.

**Методическим объединениям:**

- включить в план проведение семинаров по темам;
- запланировать мероприятия по совершенствованию практики обучения математике по проблемным темам;
- проанализировать результаты ЕГЭ по математике 2023 г. в Приморском крае и в образовательных организациях своего района как основу выявления «зон риска» и выбора мер адресной помощи педагогам.

**Муниципальным органам управления образованием рекомендуем:**

- своевременно знакомить родителей и обучающихся с нормативными документами по подготовке к экзаменам, информировать о процедуре итоговой аттестации, особенностях подготовки к тестовой форме сдачи экзаменов, о ресурсах сети Интернет;
- способствовать открытию на территории муниципалитета кружков, секций, лабораторий математической направленности для привлечения обучающихся, развитию мотивации к изучению предмета, открытию перспектив научной деятельности в области инженерии;
- способствовать участию обучающихся с высоким и вышесредним потенциалом в олимпиадном движении разного уровня (федеральном, региональном, муниципальном);
- способствовать открытию профильных классов на территории муниципалитета.