

Автономное учреждение
дополнительного профессионального образования
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры
«Институт развития образования»

**Методические рекомендации по совершенствованию
организации и методики преподавания математики в Ханты-
Мансийском автономном округе – Югре на основе выявленных
типичных затруднений и ошибок участников единого
государственного экзамена по учебному предмету
«Математика» (базовый уровень)
за 2022-2023 учебный год**

Ханты-Мансийск
2023

УДК 371
ББК 74.204
М 54

*Рекомендовано к изданию
решением Ученого совета
АУ «Институт развития образования».
Протокол № 8 от «23» августа 2023 г.*

Под редакцией

В. В. Ключовой, кандидата педагогических наук, доцента

Составители:

Э. И. Луценко

Методические рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания математики в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре на основе выявленных типичных затруднений и ошибок участников единого государственного экзамена по учебному предмету «Математика» (базовый уровень) за 2022-2023 учебный год / сост.: Э. И. Луценко ; под. ред. В.В. Ключовой ; автономное учреждение дополнительного профессионального образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Институт развития образования». – Ханты-Мансийск : Институт развития образования, 2023. – 42 с.

Рекомендации адресованы: руководителям муниципальных органов, осуществляющим управление в сфере образования автономного округа, для принятия управленческих решений по совершенствованию процесса обучения; профессорско-преподавательскому составу автономного учреждения дополнительного профессионального образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Институт развития образования» при разработке и реализации дополнительных профессиональных программ повышения квалификации учителей и руководителей образовательных организаций; руководителям региональных и муниципальных методических объединений учителей-предметников; учителям предметникам по математике при планировании рабочих программ, в том числе для обмена опытом работы и распространения успешных практик обучения школьников математике, в том числе подготовки выпускников к государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования.

При проведении анализа результатов государственной итоговой аттестации по математике были использованы данные из региональной информационной системы обеспечения проведения государственной итоговой аттестации по программам среднего общего образования (РИС ГИА ХМАО – Югры).

© АУ «Институт развития образования», 2023

© Луценко Э.И., составление, 2023

© Ключова В.В., редактирование, 2023

Оглавление

Введение.....	4
1. Краткая характеристика КИМ ЕГЭ по учебному предмету «Математика» (базовый уровень).....	5
2. Анализ выполнения заданий КИМ.....	11
2.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ.....	11
3. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ ЕГЭ по учебному предмету «Математика» (базовый уровень).....	16
4. Анализ метапредметных результатов обучения, повлиявших на выполнение заданий КИМ ЕГЭ по учебному предмету «Математика» (профильный уровень).....	34
5. Рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания обучающимся.....	37
6. Рекомендации по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями подготовки.....	39
7. Рекомендации по темам для обсуждения на методических объединениях учителей-предметников для включения в региональную дорожную карту по развитию региональной системы образования.....	40
8. Рекомендаций по возможным направлениям повышения квалификации работников образования для включения в региональную дорожную карту по развития региональной системы образования.....	40
9. Документы и материалы.....	40

Введение

Математическое образование должно, в частности, предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе.

В эпоху цифровой трансформации всех сфер человеческой деятельности невозможно стать образованным современным человеком без базовой математической подготовки. Уже в школе математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин, а в жизни после школы реальной необходимостью становится непрерывное образование, что требует полноценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и математической. Это обусловлено тем, что в наши дни растёт число специальностей, связанных с непосредственным применением математики: и в сфере экономики, и в бизнесе, и в технологических областях, и даже в гуманитарных сферах. Таким образом, круг обучающихся, для которых математика становится значимым предметом, существенно расширяется.

Практическая полезность математики обусловлена тем, что её предметом являются фундаментальные структуры нашего мира: пространственные формы и количественные отношения от простейших, усваиваемых в непосредственном опыте, до достаточно сложных, необходимых для развития научных и технологических идей. Без конкретных математических знаний затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять достаточно сложные расчёты и составлять несложные алгоритмы, находить нужные формулы и применять их, владеть практическими приёмами геометрических измерений и построений, читать информацию, представленную в виду таблиц, диаграмм и графиков, жить в условиях неопределённости и понимать вероятностный характер случайных событий.

Одновременно с расширением сфер применения математики в современном обществе всё более важным становится математический стиль мышления, проявляющийся в определённых умственных навыках. В процессе изучения математики в арсенал приёмов и методов мышления человека естественным образом включаются индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений, правила их конструирования раскрывают механизм логических построений, способствуют выработке умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Математике принадлежит ведущая роль в формировании алгоритмической компоненты мышления и воспитании умений действовать по заданным алгоритмам, совершенствовать известные и конструировать новые. В процессе решения задач – основной учебной деятельности на уроках математики – развиваются творческая и прикладная стороны мышления.

Обучение математике даёт возможность развивать у обучающихся точную, рациональную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые, символические, графические средства для выражения суждений и наглядного их представления. Необходимым компонентом общей культуры в современном толковании является общее знакомство с методами познания действительности, представление о предмете и методе математики, его отличия от методов естественных и гуманитарных наук,

об особенностях применения математики для решения научных и прикладных задач. Таким образом, математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека. Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идеи симметрии.

Приоритетными целями обучения математике в 10–11 классах на базовом уровне являются:

формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;

подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, понимание математики как части общей культуры человечества;

развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;

формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать математические аспекты в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

Деятельность учителя математики в основной школе должна быть ориентирована на развитие:

– способности человека формулировать, применять и интерпретировать математику в разнообразных контекстах. Эта способность включает математические рассуждения, использование математических понятий, процедур, фактов и инструментов, чтобы описать, объяснить и предсказать явления. Она помогает людям понять роль математики в мире, высказывать хорошо обоснованные суждения и принимать решения, которые необходимы конструктивному, активному и размышляющему гражданину (*математическая грамотность*);

- способности человека принимать эффективные решения в разнообразных финансовых ситуациях, способствующих улучшению финансового благополучия личности и общества, а также возможности участия в экономической жизни (*финансовая грамотность*).

Деятельность учителей основной школы должна быть ориентирована на достижение планируемых результатов (предметных, метапредметных, личностных).

1. Краткая характеристика КИМ ЕГЭ по учебному предмету «Математика» (базовый уровень)

Единый государственный экзамен (ЕГЭ) представляет собой форму государственной итоговой аттестации, проводимой в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися образовательных программ среднего общего образования соответствующим требованиям федерального государственного образовательного

стандарта. Для указанных целей используются контрольные измерительные материалы (КИМ), представляющие собой комплексы заданий стандартизированной формы.

Содержание КИМ ЕГЭ определяется на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС) (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 с изменениями, внесёнными приказами Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.12.2014 № 1645, от 31.12.2015 № 1578, от 29.06.2017 № 613, приказами Министерства просвещения Российской Федерации от 24.09.2020 № 519, от 11.12.2020 № 712) с учётом примерной основной образовательной программы среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28.06.2016 № 2/16з)).

Обеспечена преемственность между положениями ФГОС и федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования (приказ Минобрнауки Российской Федерации от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования» с изменениями, внесёнными приказами Министерства образования и науки Российской Федерации от 03.06.2008 № 164, от 31.08.2009 № 320, от 19.10.2009 № 427, от 10.11.2011 № 2643, от 24.01.2012 № 39, от 31.01.2012 № 69, от 23.06.2015 № 609, от 07.06.2017 № 506).

Распоряжением Правительства РФ от 24.12.2013 № 2506-р, принятым в соответствии с Указом Президента РФ от 07.05.2012 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки», утверждена Концепция развития математического образования в Российской Федерации, определяющая базовые принципы, цели, задачи и основные направления. Согласно концепции математическое образование должно, с одной стороны, «предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе», с другой – «обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.». Кроме того, «в основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования».

В число мер по реализации концепции, принятых приказом Минобрнауки России от 03.04.2014 № 265, входит «совершенствование системы государственной итоговой аттестации, завершающей освоение основных образовательных программ основного общего и среднего образования, по математике, разработка соответствующих контрольных измерительных материалов, обеспечивающих введение различных направлений изучения математики», т.е. материалов, предназначенных для различных целевых групп выпускников.

Модель ЕГЭ по математике базового уровня предназначена для государственной итоговой аттестации выпускников, не планирующих продолжения образования в профессиях, предъявляющих специальные требования к уровню математической подготовки. Так как в настоящее время существенно возрастает роль общематематической подготовки в повседневной жизни, в массовых профессиях, в модели ЕГЭ по математике

базового уровня усилены акценты на контроль способности применять полученные знания на практике, развитие логического мышления, умение работать с информацией.

Включённые в КИМ ЕГЭ задания выявляют достижение метапредметных и предметных результатов освоения основной образовательной программы среднего общего образования. При выполнении заданий, помимо предметных знаний, умений, навыков и способов познавательной деятельности, востребованы также универсальные учебные познавательные, коммуникативные и регулятивные (самоорганизация и самоконтроль) действия.

Выполнение заданий экзаменационной работы свидетельствует о наличии у участника экзамена общематематических умений, необходимых человеку в современном обществе. Задания проверяют базовые вычислительные и логические умения и навыки, умение анализировать информацию, представленную на графиках и в таблицах, использовать простейшие вероятностные и статистические модели, ориентироваться в простейших геометрических конструкциях. В работу включены задания базового уровня по всем основным предметным разделам: геометрия (планиметрия и стереометрия), алгебра, начала математического анализа, теория вероятностей и статистика.

Тексты заданий предлагаемой модели экзаменационной работы в целом соответствуют формулировкам, принятым в учебниках, включённых в федеральный перечень учебников, допущенных Минпросвещения России к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ основного общего и среднего общего образования.

Экзаменационная работа включает в себя 21 задание с кратким ответом базового уровня сложности. Все задания направлены на проверку освоения базовых умений и практических навыков применения математических знаний в повседневных ситуациях.

Ответом к каждому из заданий 1–21 является целое число, или конечная десятичная дробь, или последовательность цифр. Задание с кратким ответом считается выполненным, если верный ответ записан в бланке ответов № 1 в той форме, которая предусмотрена инструкцией по выполнению задания.

Распределение заданий КИМ по содержанию, видам умений и способам действий

На основе демоверсии и использованных в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре вариантов КИМ приведём содержательные и другие особенности экзаменационной работы по базовой математике ЕГЭ-2023.

В экзаменационной работе проверяется следующий учебный материал.

1. Математика, 5–6 классы.
2. Алгебра, 7–9 классы.
3. Алгебра и начала анализа, 10–11 классы.
4. Теория вероятностей и статистика, 7–9 классы.
5. Геометрия, 7–11 классы.

В таблице приведено распределение заданий экзаменационной работы по содержательным разделам курса математики.

Распределение заданий работы по содержательным блокам учебного предмета.

Распределение заданий по содержательным блокам учебного предмета	Максимальный первичный балл	Номера заданий в работе ЕГЭ-2023	Доля в общем количестве баллов, %
--	-----------------------------	----------------------------------	-----------------------------------

1. Алгебра	11	1, 2, 4, 6, 8, 14, 15, 16, 19, 20, 21	52,4%
2. Уравнения и неравенства	2	17, 18	9,5%
3. Функции. Начала математического анализа	2	3, 7	9,5%
4. Геометрия	5	9, 10, 11, 12, 13	23,8%
5. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятности	1	5	4,8%

Диаграмма №1. Распределение баллов по группам проверяемых содержательных разделов



Задания контрольно-измерительных материалов позволяют оценить освоения учебного материала по содержательным блокам предмета. При этом следует отметить, что представленность заданий в работе не равная. Так, **больше всего заданий работы проверяют тему «Алгебра».** Знания этой темы позволяют набрать половину баллов всей работы. Подробнее распределение баллов работы по темам видно на диаграмме №1.

Содержание и структура экзаменационной работы дают возможность достаточно полно проверить комплекс умений и навыков по предмету:

уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;

уметь выполнять вычисления и преобразования;

уметь решать уравнения и неравенства;

уметь выполнять действия с функциями;

уметь выполнять действия с геометрическими фигурами;

уметь строить и исследовать математические модели

В таблице представлено распределение заданий в варианте контрольных измерительных материалов по проверяемым умениям и способам действий.

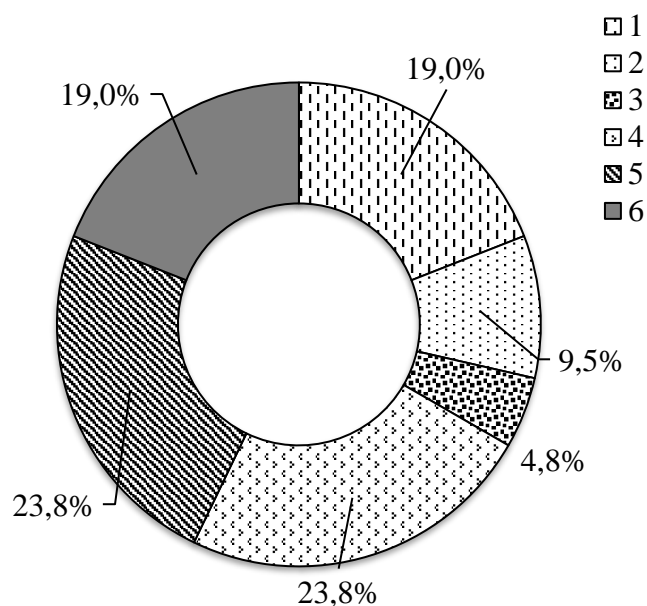
Распределение заданий работы по проверяемым умениям и видам деятельности.

Распределение заданий по проверяемым умениям и видам деятельности	Максимальный первичный балл	Номера заданий в работе ЕГЭ-2023	Доля в общем количестве баллов, %
Уметь выполнять вычисления и преобразования	4	1, 14, 16, 19	19,0%
Уметь решать уравнения и неравенства	2	17, 18	9,5%

Уметь выполнять действия с функциями	1	7	4,8%
Уметь выполнять действия с геометрич. фигурами, координатами и векторами	5	9, 10, 11, 12, 13	23,8%
Уметь строить и исследовать математические модели	5	5, 6, 8, 20, 21	23,8%
Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	4	2, 3, 4, 15	19,0%

Задания контрольно-измерительных материалов позволяют оценить сформированность умений и разных видов деятельности. При этом следует отметить, что представленность заданий по проверяемым умениям и видам деятельности неравное. Так, **больше всего заданий направлены на проверку умения выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами и умение строить и исследовать математические модели.** Эти умения позволяют набрать почти половину баллов всей работы. Подробнее распределение баллов видно на диаграмме №2.

Диаграмма №2. **Распределение баллов по группам проверяемых умений и видам деятельности**



Распределение заданий КИМ по уровню сложности

Экзаменационная работа содержит задания только базового уровня сложности.

Система оценивания выполнения отдельных заданий и экзаменационной работы в целом

Оценивание правильности выполнения заданий, предусматривающих краткий ответ, осуществляется с использованием специальных аппаратно-программных средств.

Правильное решение каждого из заданий 1–21 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если экзаменуемый дал правильный ответ в виде целого числа, или конечной десятичной дроби, или последовательности цифр.

Максимальный первичный балл за выполнение экзаменационной работы – 21.

Результаты ЕГЭ по математике базового уровня выдаются в первичных баллах и переводятся в отметки по пятибалльной системе оценивания согласно методике определения минимального количества баллов ЕГЭ, подтверждающее освоение образовательной программы среднего общего образования (письмо Рособрандзора №04-55 от 21.02.2023 года, приказ Департамента образования и науки Ханты-Мансийского автономного округа – Югры от 10.03.2023 №10-П-552 «О шкале перевода первичных баллов в пятибалльную отметку для проверки экзаменационных работ участников государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования в форме государственного выпускного экзамена на территории Ханты-

Мансийского автономного округа – Югры в 2023 году (протокол от 7 марта 2023 года № 7-К)). В таблице представлено соответствие между баллами ЕГЭ и отметками по пятибалльной шкале.

Соответствие между баллами ЕГЭ по математике базового уровня и отметками по пятибалльной системе оценивания.

Отметка по пятибалльной шкале	«2» неудовлетворительно	«3» удовлетворительно	«4» хорошо	«5» отлично
Первичный балл	0 - 6	7 - 11	12 - 16	17 - 20

Особенности варианта КИМ ЕГЭ в ХМАО – Югре в сравнении с КИМ по базовой математике прошлых лет

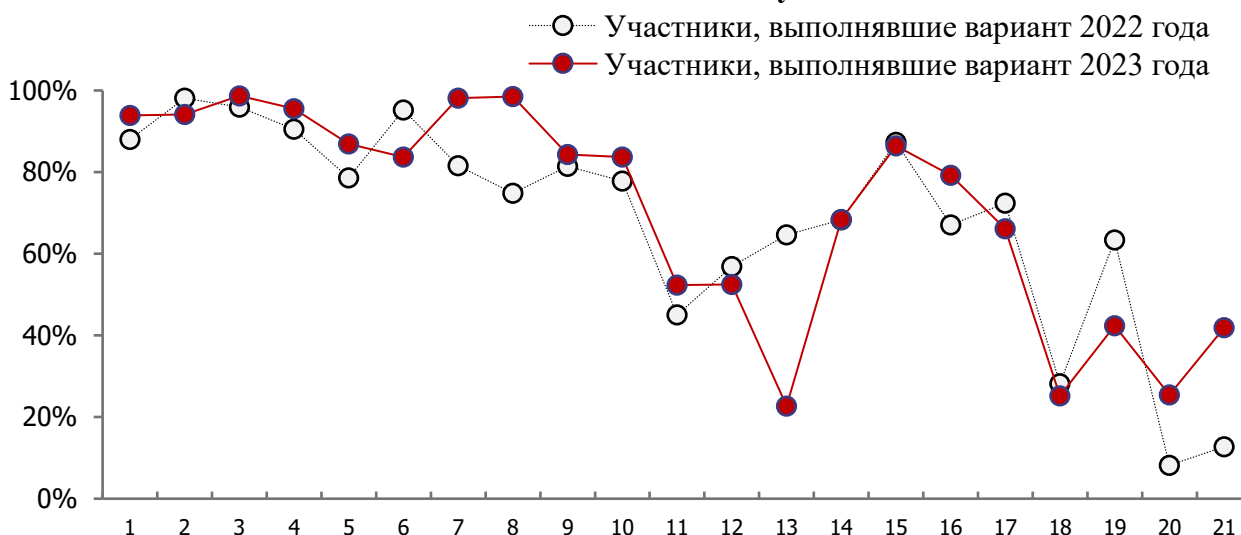
Изменения в КИМ ЕГЭ 2023 года в сравнении с КИМ 2022 года

Изменения в содержании КИМ отсутствуют.

В структуру КИМ внесены изменения, позволяющие участнику экзамена более эффективно организовать работу над заданиями за счёт перегруппировки заданий по тематическим блокам. В начале работы собраны практико-ориентированные задания, позволяющие продемонстрировать умение применять полученные знания из различных разделов математики при решении практических задач, затем следуют блоки заданий по геометрии, по алгебре и началам математического анализа.

Некоторые особенности КИМ возможно оценить, сравнив задания вариантов, которые предложены в регионе для анализа и сопоставив их решаемость¹.

Диаграмма №3. Сравнение решаемости заданий участниками, выполнявшими варианты, предоставленный для методического анализа в 2022 и 2023 году



Как видим из диаграммы №5 решаемость заданий базового уровня сложности в 2023 году в 12 заданиях наблюдается рост решаемости по сравнению с 2022 годом, в заданиях 7, 8, 16, 20 и 21 рост составляет более 10%, 14 и 15 задания выполнены на том же уровне, Задания 2, 6, 12, 13, 17, 18, 19 решали хуже, решаемость 13 задания упала с 64,6% до 22,7%.

¹ Здесь и далее при сравнении решаемости с ЕГЭ-2022 года задания прошлого года переставлены в порядке, соответствующей нумерации заданий КИМ ЕГЭ-2023.

В этом году это была стереометрическая задача, для решения которой необходимы были знания из планиметрии 8 класса, а именно площадь треугольника и теорема Пифагора. Знание теоремы Пифагора и знание понятия синуса острого угла, это снова знания планиметрии 8 класса, необходимы были для решения 12 задания, спад решаемости которого наблюдаем. Исходя из выше сказанного можно сделать вывод: повторению данных тем было уделено недостаточно времени, либо участники экзамена не приступали к геометрическим заданиям, так как они составляют небольшой процент всей работы (28,3%) и преодолеть минимальный порог можно и без геометрических задач. При этом наблюдаем рост решаемости трех из пяти геометрических заданий — это №№ 9, 10. 11. Решаемость 19 задания упала с 63,4% до 42,4%. Для успешного выполнения задания достаточно знаний о признаках делимости чисел, но в отличие от задания 2022, в котором, чтобы найти искомое число нужно было зачеркнуть цифры и проверить делимость полученного числа, в 2023 нужно было найти число, удовлетворяющее определенным условиям и проверить его делимость, для некоторых участников данное задание оказалось сложнее.

2. Анализ выполнения заданий КИМ

2.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ

Анализ выполнения КИМ в данном разделе выполняется на основе результатов всего массива участников основного периода ЕГЭ по базовой математике в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре вне зависимости от выполненного участником экзамена варианта КИМ. Для анализа основных статистических характеристик заданий используется обобщенный план варианта КИМ по учебному предмету «Базовая математика», с указанием средних по региону процентов (%) выполнения заданий каждой линии обучающимися Ханты-Мансийского автономного округа – Югры (таблица 13-13).

Таблица 13-13

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания/умения ²	Уровень сложности задания ³	Процент выполнения задания в Ханты-Мансийском автономном округе - Югре ⁴⁵					
			средний	в группе не преодолевших миним. балл	группа обучающихся, получивших «3»	группа обучающихся, получивших «4»	группа обучающихся, получивших «5»	

² Формулировки проверяемых умений уточнены на основе расшифровки кодов кодификатора и использованных в регионе КИМов

³ Б-базовый, П-повышенный, В-высокий

⁴ Для политомических заданий (максимальный первичный балл за выполнение которых превышает 1 балл), средний процент выполнения задания вычисляется по формуле $p = \frac{N}{n \cdot m} * 100\%$, где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, m – максимальный первичный балл, который можно получить за выполнение задания.

⁵ Ячейки имеют цветную заливку, отражающую успешность выполнения задания – зелёный цвет для самых высоких показателей, красный – самых низких с градацией цвета между ними.

1	Умение анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера; осуществлять практические расчеты по формулам; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах.	Б	94,3%	65,5%	88,3%	95,5%	98,7%
2	Умение анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера; осуществлять практические расчеты по формулам; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах.	Б	96,6%	81,0%	93,5%	97,0%	99,3%
3	Умение описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами и интерпретировать их графики; извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках.	Б	98,2%	77,6%	96,3%	98,7%	99,7%
4	Умение вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования.	Б	91,2%	5,2%	77,3%	95,4%	99,7%
5	Умение моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий.	Б	86,8%	24,1%	65,6%	92,1%	99,1%
6	Умение анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера; осуществлять практические расчёты по формулам; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах.	Б	88,6%	55,2%	80,9%	89,2%	95,5%
7	Умение исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции.	Б	92,7%	17,2%	82,8%	95,5%	99,4%
8	Умение проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения.	Б	95,8%	27,6%	91,7%	97,1%	99,7%
9	Умение моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.	Б	81,7%	24,1%	55,5%	87,5%	97,3%
10	Умение моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.	Б	75,0%	3,4%	42,4%	80,2%	97,4%
11	Умение решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы.	Б	48,7%	0,0%	15,8%	41,7%	89,2%

12	Умение решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей).	Б	46,9%	1,7%	5,3%	41,2%	92,5%
13	Умение решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы.	Б	19,8%	0,0%	1,4%	8,0%	54,0%
14	Умение выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма.	Б	64,9%	32,8%	28,8%	67,4%	93,1%
15	Умение решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.	Б	84,0%	12,1%	58,3%	90,3%	98,8%
16	Умение проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции.	Б	71,4%	20,7%	35,0%	75,9%	97,3%
17	Умение решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы.	Б	62,5%	1,7%	20,6%	65,3%	96,1%
18	Умение решать квадратные, рациональные, показательные, и логарифмические неравенства, системы линейных неравенств.	Б	31,9%	1,7%	9,9%	22,0%	66,6%
19	Умение решать задачи с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел, свойств степеней и корней.	Б	33,6%	5,2%	5,5%	24,1%	72,9%
20	Умение моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.	Б	21,8%	0,0%	1,4%	11,4%	55,8%
21	Умение моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.	Б	29,9%	1,7%	7,3%	20,5%	64,4%

На основе приведённого статистического анализа выделены следующие группы заданий:

Задания с наименьшими процентами выполнения, в том числе задания базового уровня (с процентом выполнения ниже 50):

11. Умение решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы.

12. Умение решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей).

13. Умение решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы.

18. Умение решать квадратные, рациональные, показательные, и логарифмические неравенства, системы линейных неравенств.

19. Умение решать задачи с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел, свойств степеней и корней.

20. Умение моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

21. Умение моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

Задания, недостаточно усвоенные по группам участников с разным уровнем подготовки (с наименьшим процентом выполнения).

<i>Категория участников</i>	<i>Перечень сложных заданий с указанием проверяемых элементов содержания/умения. Задания базового уровня сложности.</i>
Группа обучающихся, не достигшие минимального балла.	<p>4. Умение вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования.</p> <p>5. Умение моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий.</p> <p>7. Умение исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции.</p> <p>8. Умение проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения.</p> <p>9. Умение моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.</p> <p>10. Умение моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.</p> <p>11. Умение решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы.</p> <p>12. Умение решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей).</p> <p>13. Умение решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы.</p> <p>14. Умение выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма.</p>

	<p>15. Умение решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.</p> <p>16. Умение проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции.</p> <p>17. Умение решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы.</p> <p>18. Умение решать квадратные, рациональные, показательные, и логарифмические неравенства, системы линейных неравенств.</p> <p>19. Умение решать задачи с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел, свойств степеней и корней.</p> <p>20. Умение моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.</p> <p>21. Умение моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.</p>
<p>Группа обучающихся с базовой подготовкой, набравших от минимального балла до 60 тестовых баллов.</p>	<p>10. Умение моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.</p> <p>11. Умение решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы.</p> <p>12. Умение решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей).</p> <p>13. Умение решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы.</p> <p>14. Умение выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма.</p> <p>16. Умение проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции.</p> <p>17. Умение решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы.</p> <p>18. Умение решать квадратные, рациональные, показательные, и логарифмические неравенства, системы линейных неравенств.</p> <p>19. Умение решать задачи с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел, свойств степеней и корней.</p> <p>20. Умение моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.</p> <p>21. Умение моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.</p>
<p>Группа обучающихся с повышенным уровнем подготовки, набравших от 61 до 80</p>	<p>11. Умение решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы.</p> <p>12. Умение решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей).</p> <p>13. Умение решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы.</p>

тестовых баллов.	<p>18. Умение решать квадратные, рациональные, показательные, и логарифмические неравенства, системы линейных неравенств.</p> <p>19. Умение решать задачи с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел, свойств степеней и корней.</p> <p>20. Умение моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.</p> <p>21. Умение моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.</p>
Группа обучающихся с высоким уровнем подготовки, набравших от 81 до 100 тестовых баллов.	Таковых нет.

3. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ ЕГЭ по учебному предмету «Математика» (базовый уровень)

Содержательный анализ выполнения заданий КИМ в данном разделе выполняется на основе результатов всего массива участников основного периода ЕГЭ по базовой математике в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре вне зависимости от выполненного участником экзамена варианта КИМ. Приведем общие результаты выполнения экзаменационной работы по двум направлениям: для групп заданий по содержательным блокам и для групп заданий по проверяемым умениям.

Успешность выполнения групп заданий, отличающихся по содержанию, видам умений и способам действий

Ввиду того, что фрейм теста подразумевает различное число заданий по содержательным блокам и проверяемым умениям в разных вариантах, анализ крупных проверяемых блоков выстроен на структуре, которая инвариантна и едина для всех вариантов КИМ. При этом задания первой части работы разделены по содержательным блокам, а второй – проверяемым умениям.

Результаты по основным группам проверяемых блоков содержания представлены на диаграмме №3, расшифровка входящих в анализируемый блок заданий работы – в таблице (см. раздел Распределение заданий КИМ по содержанию, видам умений и способам действий).

Диаграмма №4. Сравнение результатов по содержательным блокам базовой математики.



Самая высокая решаемость наблюдается по теме «Функции. Начала математического анализа» и по теме «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятности». По сравнению с прошлым годом решаемость возросла по блокам «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятности», «Начала математического анализа» и «Алгебра, функции», а по блокам «Уравнения и неравенства» и «Геометрия» решаемость заметно снизилась.

Результаты по основным группам проверяемых умений и навыков представлены на диаграмме №5, расшифровка входящих в анализируемый блок заданий работы – в таблице (см. раздел Распределение заданий КИМ по содержанию, видам умений и способам действий).

Диаграмма №5. Сравнение результатов по основным группам проверяемых умений и навыков.



Все основные проверяемые умения сформированы у обучающихся школ автономного округа остаются на достаточно высоком уровне. Наиболее высокие результаты по блоку «Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и

повседневной жизни», «Уметь выполнять действия с функциями» и «Уметь выполнять вычисления и преобразования». Вместе с тем, самые низкие показатели решаемости наблюдаются при выполнении заданий, проверяющих умение решать уравнения и неравенства. Относительно прошлого года решаемость раздела «Уметь выполнять действия с функциями» и «Уметь строить и исследовать математические модели» выросла, а по остальным разделам снизилась.

Блок «Уметь выполнять вычисления и преобразования»

Результаты выполнения заданий блока представлены в таблице.

№ задания	Проверяемые элементы содержания/умения	Уровень сложности	Решаемость
1	Умение анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера; осуществлять практические расчеты по формулам; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах.	Б	94,3%
14	Умение выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма.	Б	64,9%
16	Умение проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции.	Б	71,4%
19	Умение решать задачи с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел, свойств степеней и корней.	Б	33,6%

По приведённым результатам видно, что задания данного блока обучающиеся школ округа в целом выполнили достаточно успешно. При этом следует отметить низкие результаты выполнения задания № 14 и №19.

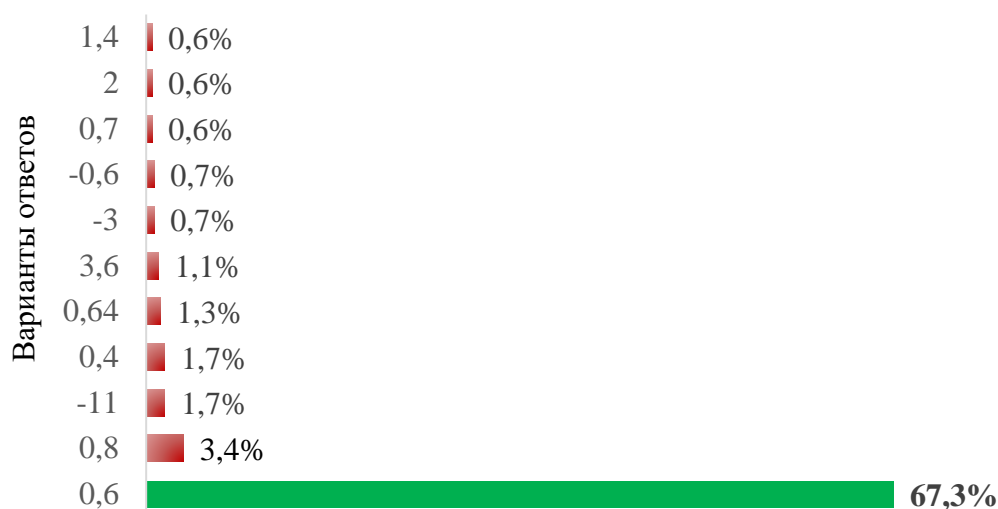
Характеристика заданий, анализ возможных причин получения выявленных типичных ошибочных ответов и путей их устранения в ходе обучения школьников предмету

Разбор задания №14 (Вариант 325).

14 Найдите значение выражения $1 - \frac{1}{3} \cdot 1,2$.

Ответ: _____.

Диаграмма №6. Векр вариантов ответов на задание №14
варианта 325 по базовой математике



Задание 14 проверяет сформированность умения **выполнять вычисления и преобразования**.

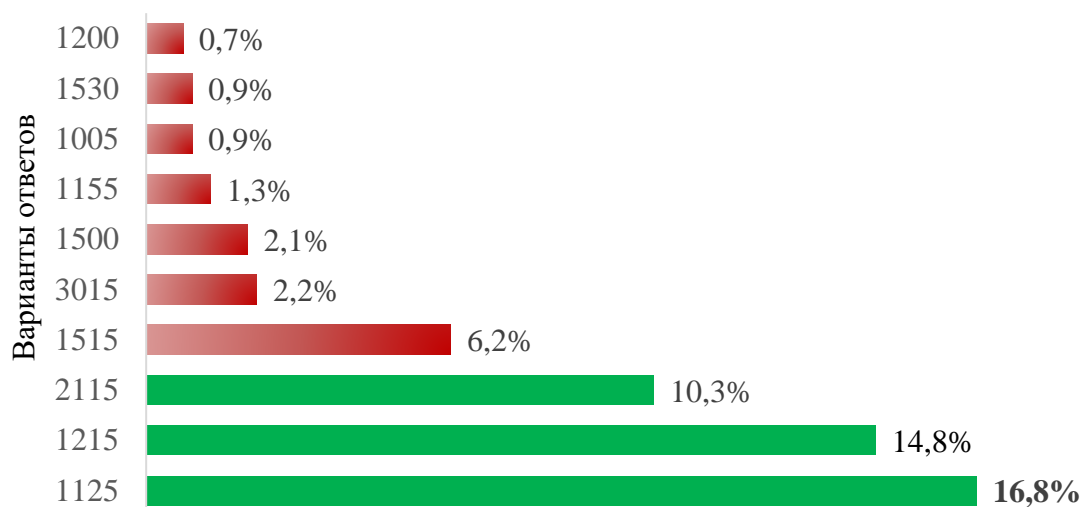
Задание демонстрирует навыки выполнения арифметические действия с действительными числами, сочетая устные и письменные приемы, применяя свойства арифметических действий с действительными числами, которые закладываются в 1–6-х классах. Этот тип заданий традиционный. Наиболее распространённый неверный ответ 0,8 (около 3,4%), скорее всего, получился у тех участников, кто неверно осуществил порядок действий.

Разбор задания №19 (Вариант 325).

19 Найдите четырёхзначное число, кратное 15, произведение цифр которого больше 0, но меньше 25. В ответе запишите какое-нибудь одно такое число.

Ответ: _____.

Диаграмма №7. Векр вариантов ответов на задание №19
варианта 325 по базовой математике



Задание 19 проверяет способность находить пути решения, комбинируя известные методы и алгоритмы.

Задача имеет исследовательский характер. Особенность состоит в том, что задания этой линии апеллируют к целочисленной арифметике, причём к фактам, известным из курса 5–7-х классов. Для успешного выполнения задания достаточно знаний о признаках делимости чисел, сообразительности и минимального терпения, чтобы обнаружить нужную математическую конструкцию. В отличие от задания 2022, в котором, чтобы найти искомое число нужно было зачеркнуть цифры и проверить делимость полученного числа, в 2023 нужно было найти число, удовлетворяющее определенным условиям и проверить его делимость, для некоторых участников данное задание оказалось сложнее. Наиболее распространённый неверный ответ 1515 (около 6,2%), скорее всего, получился у тех участников, кто нашел число кратное 15, но не проверил условие: произведение цифр которого больше 0, но меньше 25, либо из-за невнимательного прочтения, спутал понятие не меньше и не менее.

На ненулевой балл решают задачу от 5,2% (слабая группа) до 72,9% (сильная группа) участников.

Блок «Уравнения и неравенства»

Результаты выполнения этих заданий представлены в таблице.

№ задания	Проверяемые элементы содержания/умения	Уровень сложности	Решаемость
17	Умение решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы.	Б	62,5%
18	Умение решать квадратные, рациональные, показательные, и логарифмические неравенства, системы линейных неравенств.	Б	31,9%

По приведённым результатам видно, что задания данного блока обучающиеся школ округа в целом выполнили достаточно успешно. При этом следует отметить низкие результаты выполнения задания № 18.

Характеристика заданий, анализ возможных причин получения выявленных типичных ошибочных ответов и путей их устранения в ходе обучения школьников предмету

Разбор задания №18 (Вариант 325).

18 Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

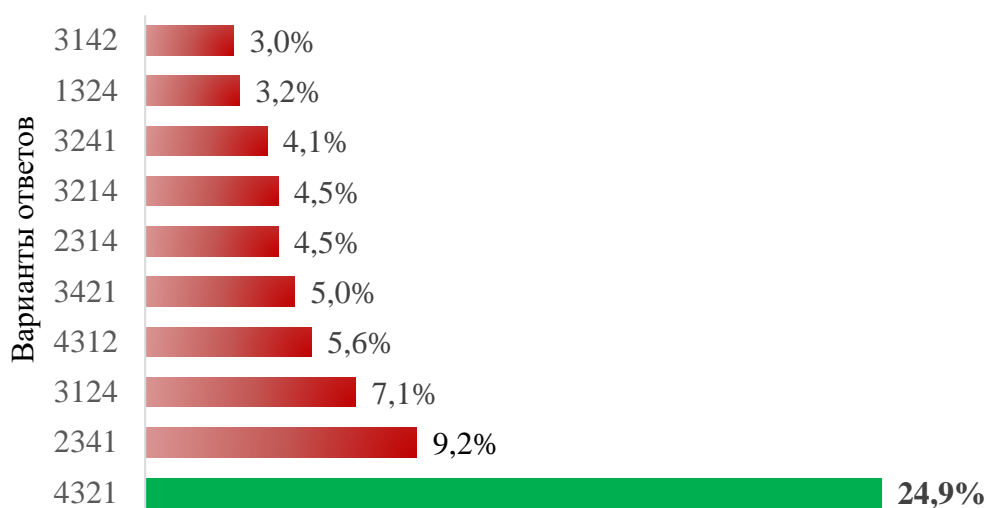
НЕРАВЕНСТВА	РЕШЕНИЯ
А) $\frac{x}{x-1} < 0$	1) $(1; +\infty)$
Б) $2^{-x} > 2$	2) $(-\infty; 0) \cup (1; +\infty)$
В) $\frac{1}{x(x-1)} > 0$	3) $(-\infty; -1)$
Г) $\log_2 x > 0$	4) $(0; 1)$

Впишите в приведённую в ответе таблицу под каждой буквой соответствующий решению номер.

Ответ:

А	Б	В	Г

Диаграмма №8. Векр вариантов ответов на задание №19 варианта 325 по базовой математике



Задание 18 проверяет сформированность умения решать уравнения и неравенства.

Причиной низкого результатов выполнения данного задания можно считать, что необходимо было решить три различных типа неравенств: дробно-рациональное, показательное и логарифмическое. Наиболее распространённый неверный ответ 2341 (около 9,2%), скорее всего, получился у участников экзамена, испытывающих трудности в решении дробно-рациональных неравенств. Во всех остальных случаях участники экзамена испытывают трудности при решении всех типов неравенств.

Блок «Уметь выполнять действия с функциями»

В экзаменационной работе было представлено только одно задание, проверяющее усвоение знаний этого блока с достаточно высоким результатом.

№ задания	Проверяемые элементы содержания/умения	Уровень сложности	Решаемость
7	Умение исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции.	Б	92,7%

Блок «Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами»

Результаты выполнения этих заданий представлены в таблице.

№ задания	Проверяемые элементы содержания/умения	Уровень сложности	Решаемость
9	Умение моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.	Б	81,7%
10	Умение моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.	Б	75,0%
11	Умение решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы.	Б	48,7%
12	Умение решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей).	Б	46,9%
13	Умение решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы.	Б	19,8%

По приведённым результатам видно, что задания данного блока обучающиеся школ округа в целом выполнили достаточно успешно. При этом следует отметить относительно низкие результаты выполнения задания № 13.

Характеристика заданий, анализ возможных причин получения выявленных типичных ошибочных ответов и путей их устранения в ходе обучения школьников предмету

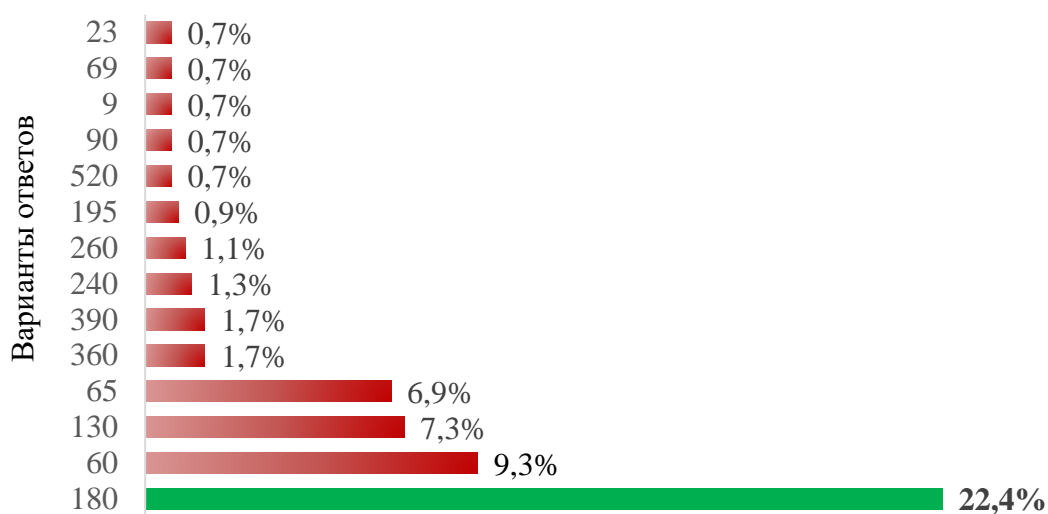
Разбор задания №13 (Вариант 325).

- 13** Стороны основания правильной треугольной пирамиды равны 10, а боковые рёбра равны 13. Найдите площадь боковой поверхности этой пирамиды.



Ответ: _____.

**Диаграмма №9. Векр вариантов ответов на задание №13
варианта 325 по базовой математике**



Задание 13 проверяет сформированность наглядных стереометрических представлений и нахождение площади поверхности изученных пространственных фигур.

Причиной низкого результатов выполнения данного задания можно считать, что в этом году это была стереометрическая задача, для решения которой необходимы были знания из планиметрии 8 класса, а именно площадь треугольника и теорема Пифагора и скорее всего было уделено недостаточно времени на повторение этих тем, либо участники экзамена не приступали к геометрическим заданиям, так как они составляют небольшой процент всей работы (28,3%) и преодолеть минимальный порог можно и без геометрических задач. Наиболее распространённый неверный ответ 60 (около 9,3%), скорее всего, получился у участников, которые нашли площадь одной грани, забыв умножить на три, так как не знают в чем состоит понятие «площадь боковой поверхности».

Блок «Уметь строить и исследовать математические модели»

Результаты выполнения этих заданий представлены в таблице.

№ задания	Проверяемые элементы содержания/умения	Уровень сложности	Решаемость
5	Умение моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий.	Б	86,8%
6	Умение анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера; осуществлять практические расчёты по формулам; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах.	Б	88,6%
8	Умение проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения.	Б	95,8%
20	Умение моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.	Б	21,8%
21	Умение моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.	Б	29,9%

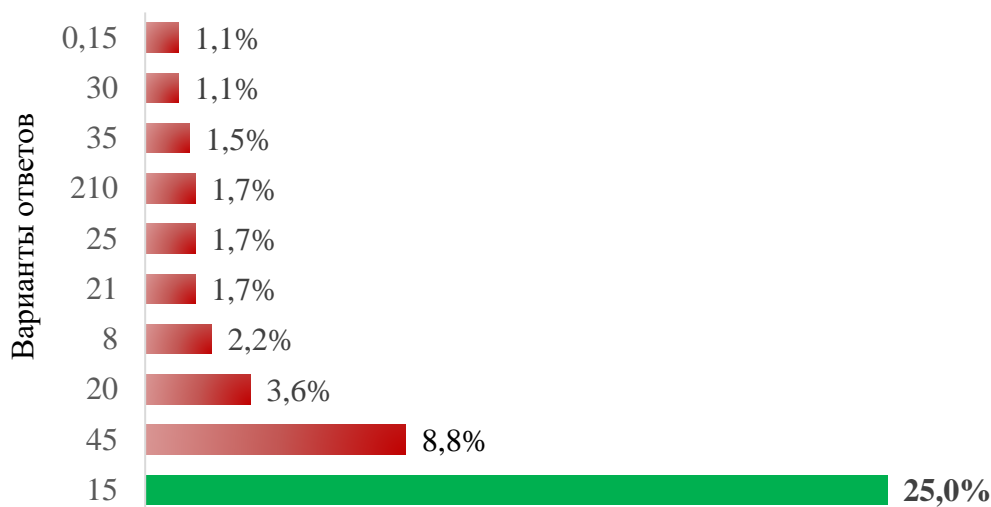
Характеристика зданий, анализ возможных причин получения выявленных типичных ошибочных ответов и путей их устранения в ходе обучения школьников предмету

Разбор задания №20 (Вариант 325).

- 20** Смешали 4 кг 40-процентного раствора вещества с 10 кг 5-процентного раствора этого же вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

Ответ: _____.

Диаграмма №10. **Вер** вариантов ответов на задание №20 варианта 325 по базовой математике



Задание 20 проверяет сформированность умения строить и исследовать простейшие математические модели.

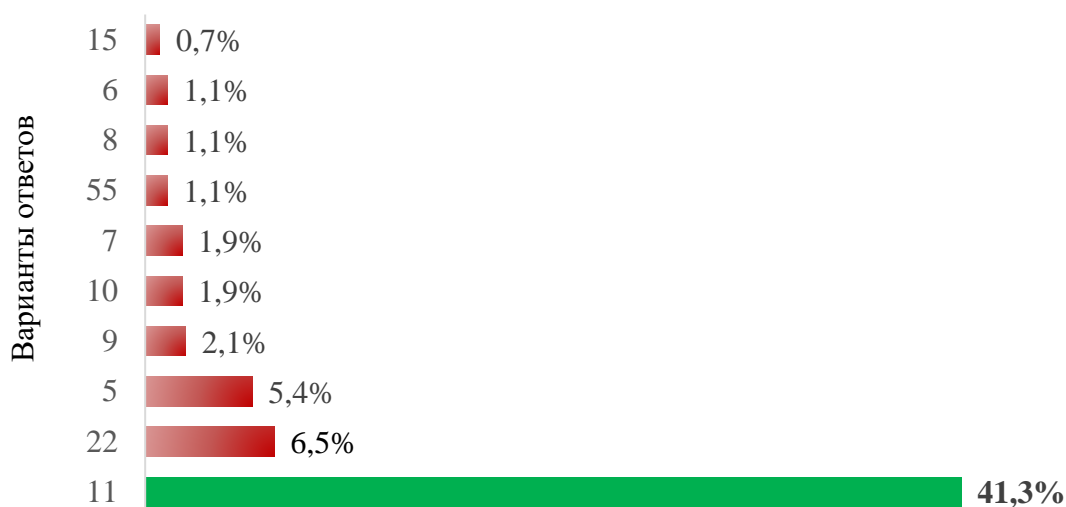
Это задача на нахождение концентрации вещества. Правильно решить данную задачу помогло бы знание концентрации вещества из химии. Как видим, успешно с заданием справились в 325 варианте лишь 25% участников экзамена. Наиболее распространённый неверный ответ 45 (около 8,8%), скорее всего, получился у участников, которые просто сложили процентные содержания растворов.

Разбор задания №21 (Вариант 325).

- 21** Во всех подъездах дома одинаковое число этажей, а на всех этажах одинаковое число квартир. При этом число этажей в доме больше числа квартир на этаже, число квартир на этаже больше числа подъездов, а число подъездов больше одного. Сколько этажей в доме, если всего в нём 110 квартир?

Ответ: _____.

**Диаграмма №11. Веер вариантов ответов на задание №21
варианта 325 по базовой математике**



Задание 21 проверяет способность находить пути решения, комбинируя известные методы и алгоритмы.

Здесь участник экзамена должен продемонстрировать множество умений: построить модель в виде системы уравнения и неравенств; исследовать эту модель (выразить одну величину через другую), уметь разложить число на множители и интерпретировать результат (понять, что получилось и что писать в ответ), наиболее распространённый неверный ответ 22 (около 6,5%), скорее всего, получился у участников, которые не учли, что количество подъездов больше одного.

Блок «Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни»

Результаты выполнения этих заданий представлены в таблице.

№ задания	Проверяемые элементы содержания/умения	Уровень сложности	Решаемость
2	Умение анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера; осуществлять практические расчеты по формулам; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах.	Б	96,6%
3	Умение описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами и интерпретировать их графики; извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках.	Б	98,2%
4	Умение вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования.	Б	91,2%
15	Умение решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.	Б	84,0%

Характеристика заданий, анализ возможных причин получения выявленных типичных ошибочных ответов и путей их устранения в ходе обучения школьников предмету

Разбор задания №4 (Вариант 325).

- 4** Закон Гука можно записать в виде $F = kx$, где F — сила (в ньютонах), с которой растягивают пружину, x — абсолютное удлинение пружины (в метрах), а k — коэффициент упругости (в Н/м). Пользуясь этой формулой, найдите x (в метрах), если $F = 35$ Н и $k = 7$ Н/м.

Ответ: _____.

Диаграмма №11. Все варианты ответов на задание №4 варианта 325 по базовой математике



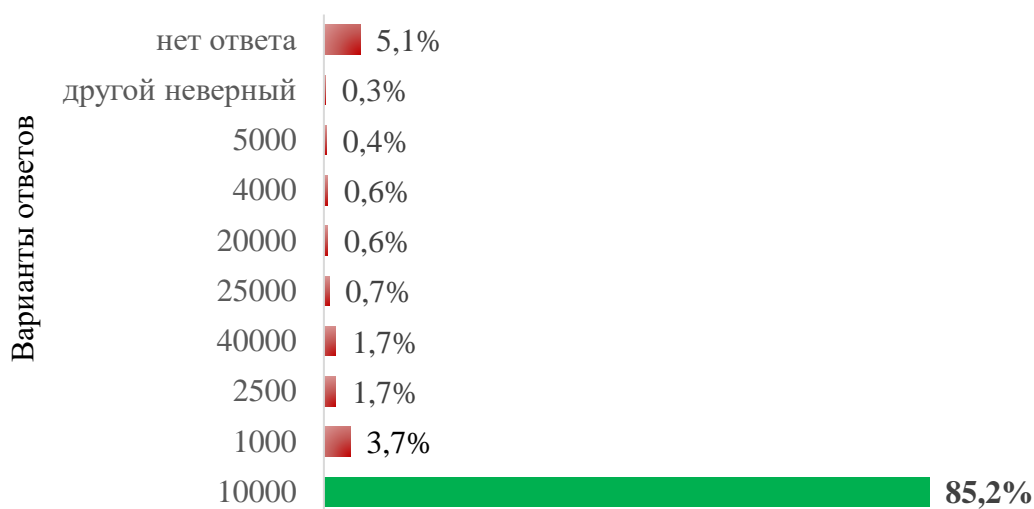
Задание 4 проверяет умение вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования. Для выполнения этого задания нужно уметь подставить заданные величины, связанные известной формулой. Проблемы у участников возникают на стадии чтения условия задачи или при подстановке числовых значений в формулу. Наиболее распространённый неверный ответ 245 (около 0,7%), скорее всего, получился у участников, которые не умеют решать простейшее линейное уравнение.

Разбор задания №15 (Вариант 325).

- 15** В городе 50 000 жителей, причём 20% из них — пенсионеры. Сколько пенсионеров в этом городе?

Ответ: _____.

Диаграмма №11. Веер вариантов ответов на задание №15
варианта 325 по базовой математике



Задание 15 проверяет умение решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.

Для выполнения этого задания выпускник должен уметь выполнять арифметические действия с целыми числами и находить проценты от числа. Наиболее распространённый неверный ответ 1000 (около 3,7%), скорее всего, получился у участников, которые неверно выполнили умножение 50000 на 0,2.

Результаты освоения отдельных дидактических единиц – позадачная решаемость КИМов ЕГЭ-2023 по учебному предмету «Базовая математика»

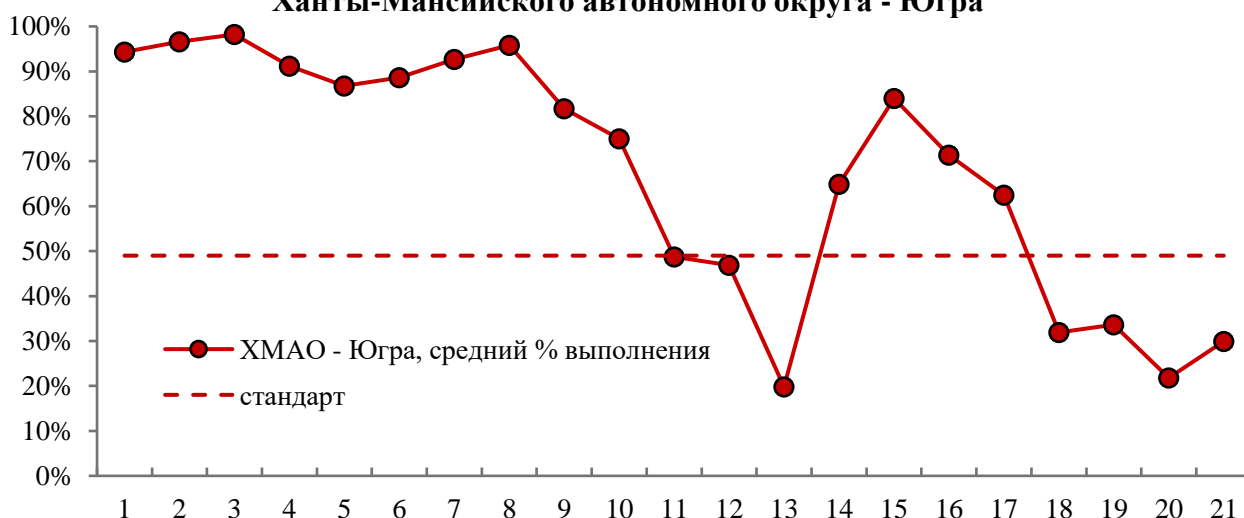
Успешность решения каждого задания контрольно-измерительных материалов позволяет сделать вывод о степени сформированности каждого из проверяемых требований, проверяемых данным заданием. Для выявления заданий, вызвавших наибольшие трудности в целом по округу ниже приведены диаграммы средней решаемости заданий, и в зависимости от уровня сложности, динамики решаемости сформирован перечень сложных заданий для последующего их разбора.

При анализе результатов выполнения заданий по каждой группе участников учитывалось, что элементы содержания считаются освоенными, а умения – сформированными, если процент выполнения задания, проверяющего данный элемент проверяющего данный элемент лежит выше нижних границ процентов выполнения заданий различных уровней сложности (50% для базового уровня). На диаграмме этот порог выведен красной линией с подписью «стандарт».

На диаграмме №12 показана позадачная решаемость⁶ заданий ЕГЭ-2023.

⁶ средний процент выполнения задания вычисляется по формуле $p = \frac{N}{n \cdot m} * 100\%$, где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, m – максимальный первичный балл, который можно получить за выполнение задания

Диаграмма №12. Решаемость заданий КИМов ЕГЭ-2023 по базовой математике обучающихся общеобразовательных организаций Ханты-Мансийского автономного округа - Югра



Большинство заданий экзаменационной работы выполняются успешно, что говорит о том, что проверяемые ими знания освоены, а умения – сформированы⁷.

Диаграмма №13. Сравнение решаемости заданий КИМов ЕГЭ-2023 по базовой математике обучающихся общеобразовательных организаций Ханты-Мансийского автономного округа - Югра с аналогичной решаемостью ЕГЭ-2022 по округу

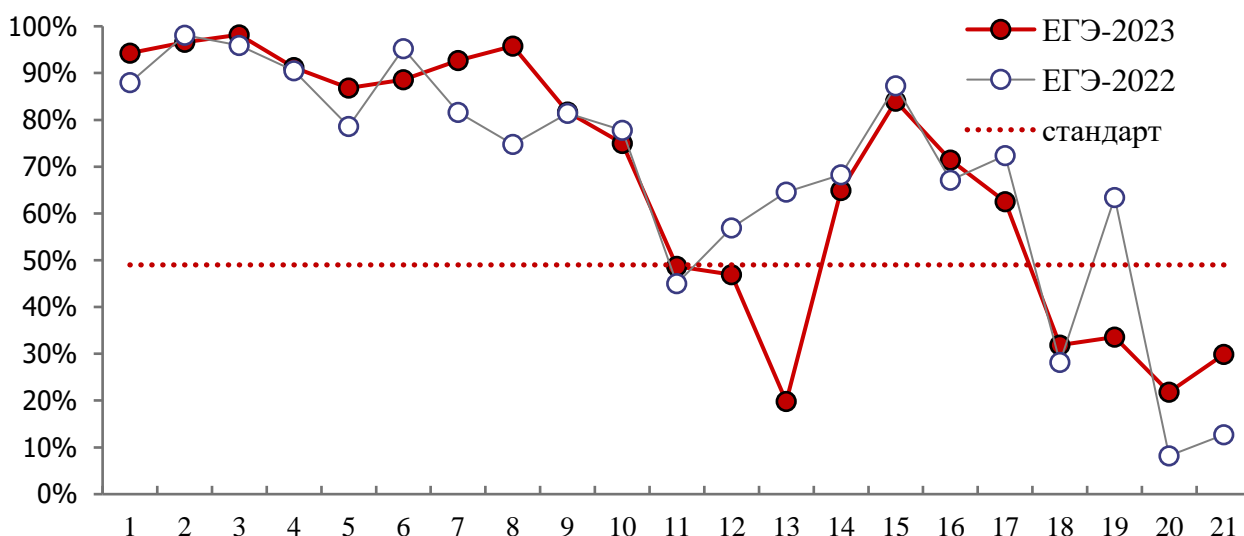


Диаграмма №13 показывает, чем отличается успешность выполнения заданий на ЕГЭ-2023 от решаемости предыдущего года. Отметим, что заметно более высокие показатели решаемости по сравнению с прошлым учебным годом наблюдаются по линиям №№1, 5, 7,

⁷ Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом можно считать достаточным и, напротив, нельзя считать достаточным приведены ниже в разделе 3.2.4.

8, 16, 21. При этом в линиях №№6, 12, 13, 17, 19 наблюдается снижение успешности выполнения.

Диаграмма №14 показывает, чем отличается успешность выполнения заданий конкретного варианта, предоставленного для методического анализа от общей решаемости.

Диаграмма №14. Сравнение решаемости заданий КИМов ЕГЭ-2023 по базовой математике всех участников и участников, выполнявших вариант, предоставленный для методического анализа

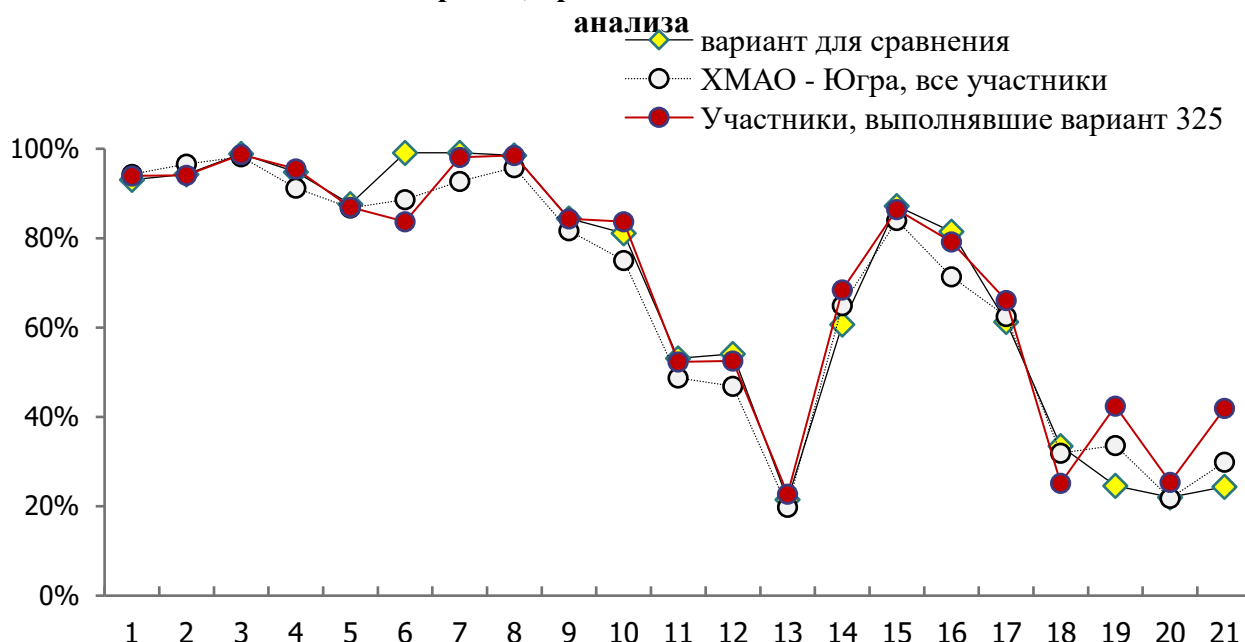


Диаграмма №15 позволяет сравнить среднюю решаемость четырёх групп, обучающихся с разным уровнем подготовки:

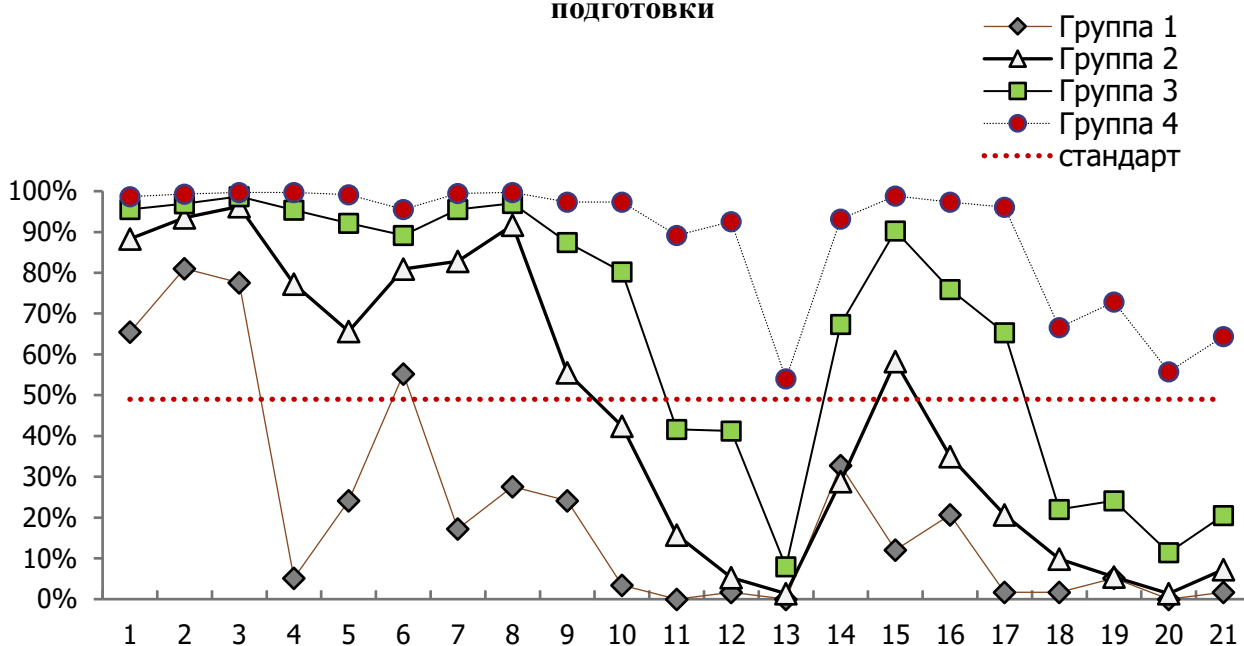
Группа 1 - обучающиеся с минимальным уровнем подготовки, не преодолевшие минимального балла и набравшие первичные баллы в интервале 0–6 и получившие отметку «2»;

Группа 2 – обучающиеся с базовой подготовкой, набравшие первичные баллы в интервале 7–11 и получившие отметку «3»;

Группа 3 – обучающиеся с повышенным уровнем подготовки, набравшие первичные баллы в интервале 12–16 и получившие отметку «4»;

Группа 4 – обучающиеся с высоким уровнем подготовки, набравшие первичные баллы в интервале 17–21 и получившие отметку «5».

Диаграмма №15. Сравнение решаемости заданий КИМов ЕГЭ-2023 по базовой математике группами обучающихся с разным уровнем подготовки



Сравнение решаемости групп учащихся с разным уровнем подготовки между собой и с указанным минимумом позволяет сделать следующие заключения:

Профили решаемости групп обучающихся с разным уровнем подготовки по базовой математике отличаются достаточно сильно.

В профилях решаемости по базовой математике нет заданий, которые бы выполнялись с примерно одинаковой успешностью выпускниками с разным уровнем подготовки. Исключением являются задания №2 и №3 успешность выполнения которых мало отличается от уровня подготовки учащихся.

Выпускники с высоким уровнем подготовки (отметка «5») успешно выполняют практически все задания работы. Небольшие затруднения у этой группы вызвали лишь задания №№13, 18-21.

Наиболее массовая группа выпускников с повышенным уровнем подготовки (отметка «4») показали успешное выполнение по всем заданиям с результатом более 50% (кроме заданий № 11-13, 18-21). Задания №№1-8 в успешности выполнения мало отличаются от группы с высоким уровнем подготовки.

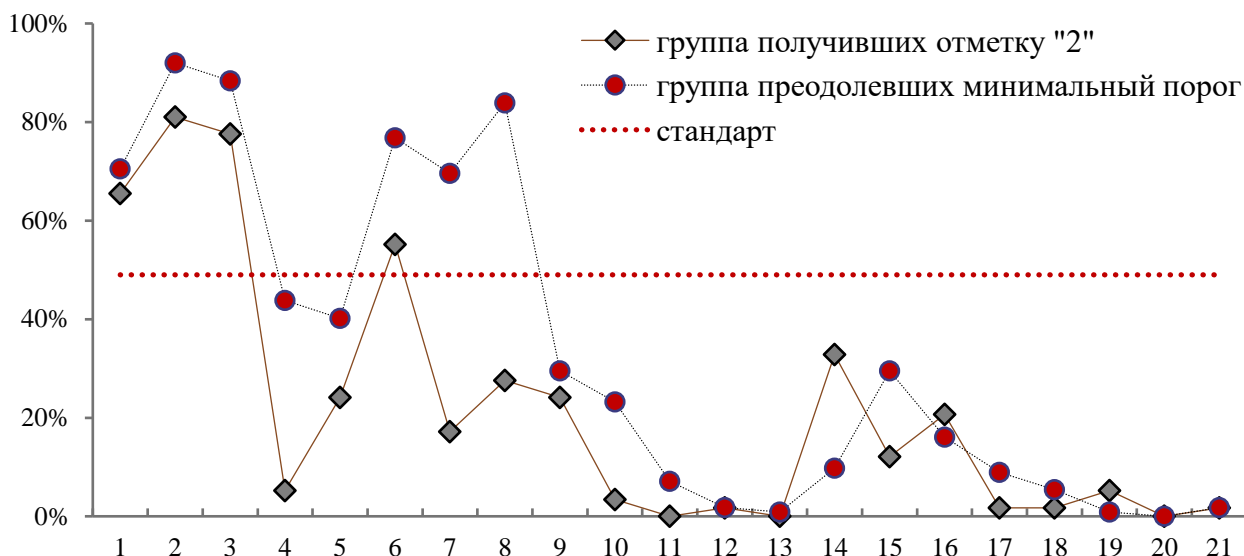
Выпускники с базовым уровнем подготовки (отметка «3») освоила выше стандарта половину проверяемых элементов, кроме №№10-14, 16-21.

Группа с недостаточным уровнем подготовки (отметка «2») успешно усвоила 4 из 21 проверяемых элементов.

Разберём несколько заданий, на которые имеет смысл обратить внимание при подготовке наименее подготовленных учащихся. Отработка данных линий может помочь им преодолеть минимальный порог и тем самым снизить число неуспевающих по результатам ЕГЭ по базовой математике. Для определения этих заданий сравним профиль решаемости неуспевающих и профиль решаемости группы обучающихся, едва преодолевших минимальный порог. Обратим внимание на задания, с которыми успешно

справились участники, преодолевшие минимальный порог в отличие от группы неуспевающих. Это задания №5, 7, 8, 9, 14 (разбор №14 см.выше).

Диаграмма №16. Сравнение решаемости заданий КИМов ЕГЭ-2023 по базовой математике группой неуспевающих и группы преодолевших минимальный порог



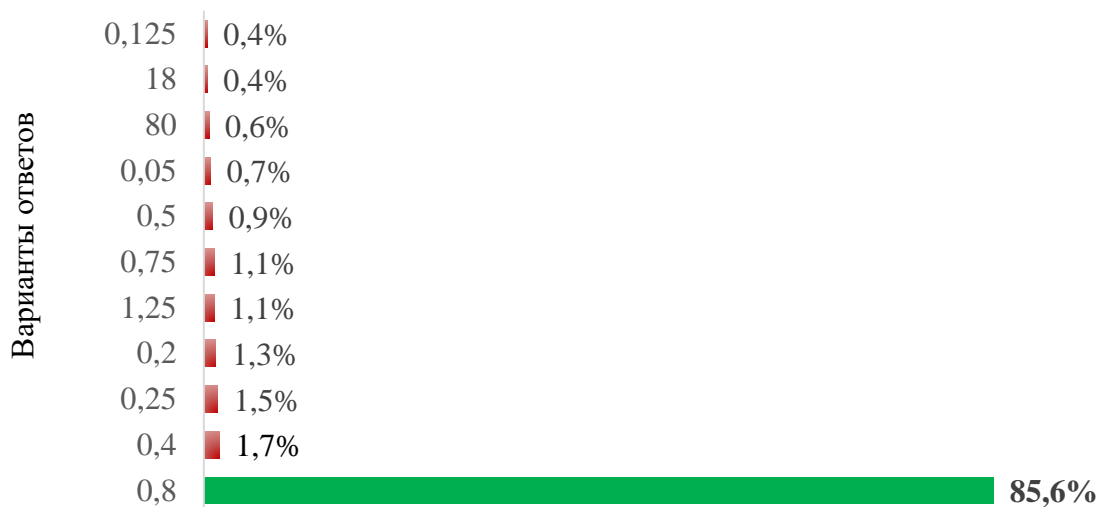
Характеристика заданий, анализ возможных причин получения выявленных типичных ошибочных ответов и путей их устранения в ходе обучения школьников предмету

Разбор задания №5. Вариант 314.

5 В сборнике билетов по географии всего 25 билетов, в 20 из них встречается вопрос по теме «Реки и озёра». Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос по теме «Реки и озёра».

Ответ: _____.

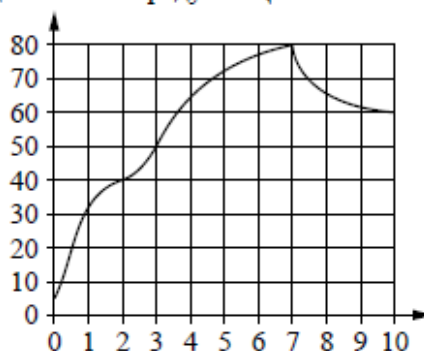
Диаграмма №17. Вер варианты ответов на задание №5 варианта 325 по базовой математике



Это простейшая задача по теории вероятностей на подсчёт доли благоприятствующих элементарных событий. Выпускники демонстрируют умение находить и оценивать вероятность наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин. Один из распространённых неверных ответов 1,25 (около 1.1%), скорее всего, получился у участников, которые не понимают, как находить вероятность события. Другой из распространённых неверных ответов 0,25 (около 1,5%), скорее всего, получился у участников, которые нашли вероятность противоположного события.

Разбор задания №7 (Вариант 314).

- 7 На графике изображена зависимость температуры от времени в процессе разогрева двигателя легкового автомобиля. На горизонтальной оси отмечено время в минутах, прошедшее с момента запуска двигателя, на вертикальной оси — температура двигателя в градусах Цельсия.



Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу времени характеристику температуры на этом интервале.

ИНТЕРВАЛЫ ВРЕМЕНИ	ХАРАКТЕРИСТИКИ
А) 0–1 мин.	1) температура падала
Б) 2–3 мин.	2) температура находилась в пределах от 40°C до 50°C
В) 4–6 мин.	3) самый быстрый рост температуры
Г) 7–9 мин.	4) температура росла и на всём интервале была выше 60°C

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В	Г

Диаграмма №18. Веер вариантов ответов на задание №7 варианта 325 по базовой математике



Задание проверяет сформированность умения исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции. Выпускники демонстрируют умения, позволяющих описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику промежутки знакопостоянства и монотонности функции. Высокий уровень решения данной задачи (более 90 %) показывает, что наглядные идеи математического анализа успешно осваиваются школьниками.

Разбор задания №8 (Вариант 314).

8

Школа приобрела стол, доску, магнитофон и принтер. Известно, что принтер дороже магнитофона, а доска дешевле магнитофона и дешевле стола. Выберите все утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Принтер дороже доски.
- 2) Доска — самая дешёвая из покупок.
- 3) Принтер и доска стоят одинаково.
- 4) Магнитофон дешевле доски.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____.

Диаграмма №19. Векр вариантов ответов на задание №8 варианта 325 по базовой математике

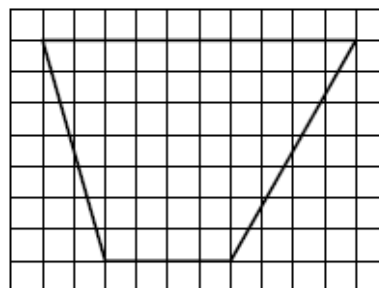


Выпускники демонстрируют умение проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения.

Разбор задания №9 (Вариант 314).

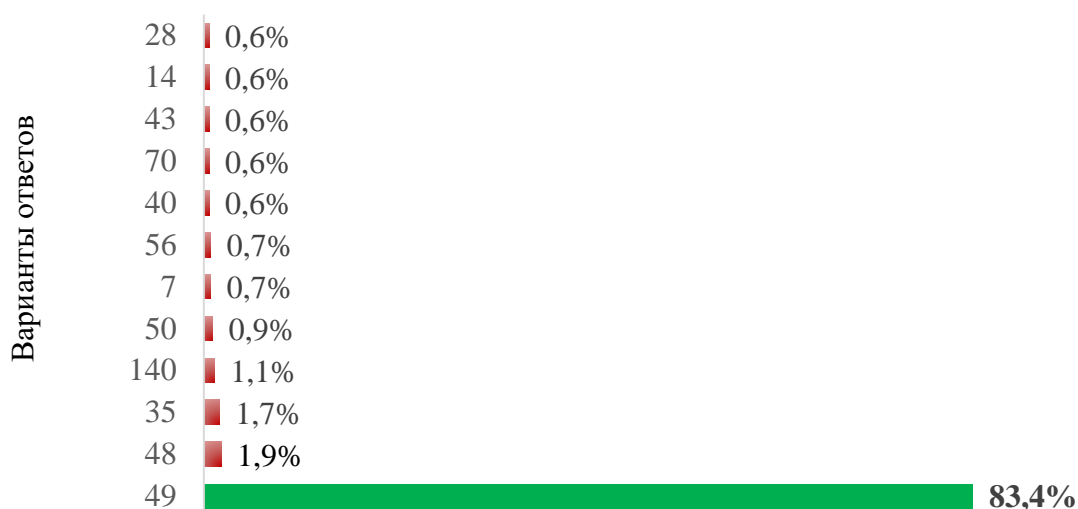
9

План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат $1\text{ м} \times 1\text{ м}$. Найдите площадь участка, изображённого на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.



Ответ: _____.

Диаграмма №20. Веер вариантов ответов на задание №9
варианта 325 по базовой математике



Задание 9 проверяет сформированность умения выполнять действия с геометрическими фигурами, наглядных представлений о геометрических фигурах, длине и площади фигуры. Слабо подготовленные выпускники испытывают затруднения с выполнением задания. Распространённые ошибки связаны с подсчётом длин отрезков или решением другой задачи, т.е. вместо условия данной задачи воспринимает рисунок как иллюстрацию другой задачи (найдите среднюю линию трапеции, высоту и т.п.). Наиболее распространённый неверный ответ 48 (около 1,9%), скорее всего, получился у участников, которые неверно подсчитали длины отрезков.

4. Анализ метапредметных результатов обучения, повлиявших на выполнение заданий КИМ ЕГЭ по учебному предмету «Математика» (базовый уровень)

Согласно ФГОС СОО, должны быть достигнуты не только предметные, но и метапредметные результаты обучения. Достижение этих результатов влияет и на успешность освоения учебных предметов. Среди заданий ЕГЭ по базовой математике были выделены некоторые, которые косвенно связаны с вышеперечисленными метапредметными результатами. Они приведены в таблице и диаграмме 21.

Распределение заданий КИМ базовой математики по блокам метапредметных результатов в рамках ФГОС

№	Метапредметные результаты	№ заданий
Универсальные познавательные действия.		
Базовые логические действия.		
1	Выявлять качества, характеристики математических понятий и отношений между понятиями; формулировать определения понятий;	1
2	Устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;	2, 6, 7,
3	Выявлять математические закономерности, проводить аналогии, вскрывать взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;	17, 19
4	Делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;	3

5	Проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные суждения и выводы;	8
6	Выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учетом самостоятельно выделенных критериев).	5, 9, 10, 11, 12, 13,
Базовые исследовательские действия		
7	Проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, понятия, процедуры, по выявлению зависимостей между объектами, понятиями, процедурами, использовать различные методы;	20
8	Самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений, прогнозировать возможное их развитие в новых условиях.	2, 7
Работа с информацией		
9	Анализировать информацию, структурировать ее с помощью таблиц и схем, обобщать, моделировать математически: делать чертежи и краткие записи по условию задачи, отображать графически, записывать с помощью формул;	18
10	Формулировать прямые и обратные утверждения, отрицание, выводить следствия; распознавать неверные утверждения и находить в них ошибки;	8
11	Проводить математические эксперименты, решать задачи исследовательского характера, выдвигать предположения, доказывать или опровергать их, применяя индукцию, дедукцию, аналогию, математические методы;	19
Универсальные коммуникативные действия		
12	Воспринимать и формулировать суждения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах;	8
Универсальные регулятивные действия.		
Самоорганизация		
13	Составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учетом имеющихся ресурсов и собственных возможностей и корректировать с учетом новой информации;	20, 21
Самоконтроль (рефлексия)		
14	Владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов; владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;	1 - 21
15	Предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок;	20, 21

Диаграмма №21. Сравнение результатов участников ЕГЭ по блокам метапредметных результатов.

■ Доля получивших максимальный балл.



Как видно из диаграммы слабая сформированность в блоке универсальных познавательных действий в части базовых логических действий: Выявлять математические закономерности, проводить аналогии, вскрывать взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий; Это сказалось на решаемости заданий 17 и 19. Участники экзамена в 17 задании имеют сложности при решении уравнений, в которых необходимо провести минимальное одношаговое преобразование, например перенос выражения из одной части в другую. Таким образом более 50% участников экзамена имеют сложности с выявление математических закономерностей: какие алгоритмы необходимы при решении уравнений. В 19 задании участники экзамена не умеют предлагать критерии для выявления закономерностей (разбор №19 см.выше).

Слабая сформированность метапредметных результатов в блоке работа с информацией: анализировать информацию, моделировать математически: делать чертежи и краткие записи по условию задачи, отображать графически; решать задачи исследовательского характера, выдвигать предположения, доказывать или опровергать их,

применяя индукцию, дедукцию, аналогию, математические методы связана со слабой теоретической предметной подготовкой, низкого уровня сформированности решения задач исследовательского характера, выдвижения предположений, работы с гипотезами. Это сказалось на решении заданий 18 и 19. В задании 18 участники экзамена должны были исследовать три типа неравенств, сделать чертежи, краткие записи по условию задания, отобразить графически решения неравенств, с чем не справились большинство участников экзамена. В 19 задании участники экзамена не умеют не только предлагать критерии для выявления каких-либо закономерностей, но также доказывать их или опровергать их (разбор №19 см. выше).

Слабая сформированность метапредметных результатов в блоке универсальные регулятивные действия в части самоорганизации и самоконтроля (рефлексии) связана с тем, что участники экзамена не проверяют ответы, невнимательны, у них низкий уровень сформированности умения предвидеть трудности, которые могут возникать при решении задачи, умения находить ошибки, не знают других способов решения задачи.

5. Рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания обучающимся

Учителям, методическим объединениям учителей.

Продолжать изучение нормативной базы, которая определяет подходы к отбору содержания и построению КИМ, учитывая изменения, которые уже коснулись и будут внесены в ближайшее время в КИМ ЕГЭ; Методическую помощь учителю и обучающимся могут оказать материалы с сайта ФИПИ (www.fipi.ru):

- документы, определяющие структуру и содержание КИМ для государственной итоговой аттестации по математике (профильный уровень) выпускников 11 классов (кодификатор элементов содержания, спецификация и демонстрационный вариант КИМ);

- учебно-методические материалы для членов и председателей региональных предметных комиссий по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ выпускников.

- обязательно включать задания, предусматривающие контроль качества усвоения материала на базовом и профильном уровне и разъяснять обучающимся принципы отбора и построения КИМ;

- применять различные виды контроля знаний на уроках и во внеурочной деятельности.

- важно обратить внимание на то, что наименее эффективным способом подготовки является прорешивание типовых вариантов ЕГЭ. Решение полных типовых вариантов следует проводить не чаще одного двух работ в месяц. Часть времени следует посвятить выполнению индивидуально подобранных тренингов по темам, которые вызывают затруднение у конкретных обучающихся.

При изучении курса алгебры учителям математики следует больше внимания уделять культуре вычислений и преобразований, применяя рациональные методы вычислений, также решению тригонометрических уравнений и корректному отбору корней, показательных и логарифмических неравенств, задач математического анализа. При обучении математике следует решать большое количество задач по каждой теме, изучать различные методы решения задач.

Для актуализации ранее изученного материала подборку заданий можно проводить как тематическую:

«Решение простейших уравнений и неравенств»

«Текстовые задачи и методы их решения»

«Решение задач по теории вероятностей и математической статистике»

«Преобразования по известным формулам и правилам преобразования»

«Действия с функциями»

Муниципальным органам управления образованием.

Провести анализ уровня квалификации учителей математики (по базовому образованию и повышению квалификации) и скорректировать план по повышению квалификации на 2023-2024 учебный год.

Рекомендовать образовательным организациям использовать минимальные баллы для отбора в 10-е профильные классы:

- для естественнонаучного профиля: 18 баллов, из них не менее 6 по геометрии;
- для экономического профиля: 18 баллов, из них не менее 5 по геометрии;
- для физико-математического профиля: 19 баллов, из них не менее 7 по геометрии.

Провести предметную диагностику учителей по профильной математике, работающим в 10-11 классах.

Принять конкретные меры и управленческие решения, направленные на достижение 100%-ой доли достижения базового уровня предметной подготовки по математике (базовый уровень) и увеличения доли высокого уровня предметной подготовки в ОО муниципального образования.

Утвердить перечень мероприятий по работе с образовательными организациями по повышению качества образовательных результатов обучающихся 11 классов на 2023-2024 учебный год, в том числе с учетом результатов ГИА-11.

Организовать работу муниципальных методических объединений по оказанию методической поддержки образовательным организациям, чьи обучающиеся показали недостаточный уровень освоения предметных результатов.

Определить пути совершенствования содержания и способов организации подготовки обучающихся в соответствии с ФГОС.

Организовать мероприятия по организации наставничества с целью повышения профессионального уровня учителей.

Разработать и реализовать в 2023-2024 учебном году программы помощи учителям, имеющим профессиональные проблемы и дефициты.

Обеспечить наличие открытой и доступной информации по вопросам проведения ГИА, осуществлять информационную кампанию, направленную на формирование положительного отношения участников образовательного процесса к объективному проведению оценочных процедур.

Прочие рекомендации

Действующим экспертам региональной предметной комиссии рекомендуется осуществлять информационную, организационную и консультационную методическую поддержку учителей, готовящих участников ЕГЭ по математике (базовый уровень).

6. Рекомендации по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями подготовки

Учителям, методическим объединениям учителей.

В процессе обучения для успешного выполнения заданий всех уровней (базового, повышенного и высокого) следует применять дифференцированный подход: дифференцировать домашние задания, задания на проверочные работы. Необходимо выстроить подготовку к экзамену с учетом индивидуальных особенностей обучающихся, дифференциации по уровню подготовки и ставить перед каждым ту цель, которую он может реализовать в соответствии с уровнем его подготовки, при этом опираясь на самооценку и устремления каждого. Деление обучающихся на группы в зависимости от уровня успеваемости, мотивации к обучению:

1 группа: обучающиеся с высокой успеваемостью, имеющие достаточный уровень знаний, высокий уровень познавательной активности, развитые положительные качества ума: абстрагирование, обобщение, анализ, гибкость мыслительной деятельности. Цель обучения – воспитание у этой группы ребят трудолюбия и высокой требовательности к результатам своей работы.

2 группа: обучающиеся со средними учебными возможностями. При работе с этой группой главное внимание необходимо уделять развитию их познавательной активности, участию в разрешении проблемных ситуаций, воспитанию самостоятельности и уверенности в своих познавательных возможностях. Необходимо постоянно создавать условия для продвижения в развитии этой группы школьников и постепенного перехода части из них в 1 группу.

3 группа: обучающиеся с пониженной успеваемостью в результате их педагогической запущенности или низких способностей. Необходимо уделить особое внимание этим детям, поддержать их, помочь им усваивать материал, работать некоторое время только с ними на уроке, пока первая и вторая группы работают самостоятельно, помогать усваивать правило, формировать умение объяснить математическое утверждение, проговаривать вслух, то есть работать с учащимися индивидуально. В работе с ними следует применять письменные инструкции алгоритмы, образцы рассуждений, таблицы. Объяснение нового материала должно быть более детализированным, развернутым, опираться на наглядность, практическую деятельность ребят. Учитывая особенности памяти этих детей, необходимо постоянно возвращаться к изученному материалу, повторять его, доведя до автоматизма, поддерживать их внимание при объяснении нового материала, замедлять темп объяснения в трудных местах, поощрять вопросы с их стороны при затруднении в усвоении.

Смысл дифференцированного обучения состоит в том, чтобы, зная индивидуальные особенности каждого ученика (уровень подготовки, развития, особенность мышления, познавательный интерес к предмету), определить для него наиболее целесообразный и эффективный вид деятельности, формы работы и типы заданий на уроке.

Опыт показывает, что общие для всего класса задания не могут быть доступны в одинаковой мере для всех учащихся. Необходимо так строить процесс обучения, чтобы он предъявлял достаточно высокие требования к более подготовленным ученикам, обеспечивал их максимальное интеллектуальное развитие и в то же время создавал условия для успешного овладения и развития менее подготовленных учащихся. Поэтому нужно использовать систему дифференцированных заданий.

При изучении нового материала и его отработке необходимо сочетать различные методы обучения: традиционные и интерактивные, направленные на организацию самостоятельной работы каждого ученика, что также позволит устранить пробелы в знаниях и умениях, поможет проводить подготовку к аттестации дифференцированно для слабых и сильных учеников.

Администрациям образовательных организаций.

Рекомендовать: организовать и проводить внеурочные занятия по подготовке к экзаменам с учетом деления обучающихся на группы в зависимости от уровня успеваемости, мотивации к обучению, при этом для разных групп могут быть разные учителя.

Муниципальным органам управления образованием.

Рекомендуется провести анализ результатов ЕГЭ по математике (базовый уровень) и затруднений, возникших при выполнении заданий, в разрезе образовательных организаций. На основе типологии пробелов в знаниях учащихся скорректировать содержание методической работы с учителями математики на следующий год в каждом муниципалитете.

С целью повышения уровня преподавания предмета содействовать организации теоретических семинаров для учителей в рамках муниципальных методических объединений по наиболее сложным вопросам.

Оказывать помощь школам в развитии сотрудничества с ведущими ВУЗами автономного округа, АУ «Институт развития образования» с привлечением преподавательского состава для проведения элективных и пропедевтических курсов по математике для учащихся школ.

7. Рекомендации по темам для обсуждения на методических объединениях учителей-предметников для включения в региональную дорожную карту по развитию региональной системы образования

8. Рекомендаций по возможным направлениям повышения квалификации работников образования для включения в региональную дорожную карту по развитию региональной системы образования

9. Документы и материалы

1. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 5 марта 2004 года № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования» (с изменениями на 7 июня 2017 года). – Текст: электронный // Федеральный портал «Российское образование» – URL: <https://edu.ru/documents/view/61154/?ysclid=lkw3tavg75956145351> (дата обращения: 01.08.2023).

2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки

Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413». Зарегистрирован 12.09.2022 № 70034). - Текст: электронный

<http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202209120008?ysclid=lkw4dyw2s3914207460> (дата обращения: 03.08.2023).

3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования», зарегистрирован 12.07.2023 № 74228. – Текст: электронный // <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202307130017> (дата обращения: 03.08.2023).

4. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24.12.2013 № 2506-р «Концепция математического образования». – Текст: электронный // Минпросвещения России: сайт – URL:

<https://docs.edu.gov.ru/document/b18bcc453a2a1f7e855416b198e5e276/download/2744/> (дата обращения: 14.08.2023).

5. Документы, определяющие структуру и содержание КИМ для государственной итоговой аттестации по математике (профиль) выпускников 11 классов (кодификатор элементов содержания, спецификация и демонстрационный вариант КИМ); учебно-методические материалы для членов и председателей региональных предметных комиссий по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ выпускников. – Текст : электронный // Федеральный институт педагогических измерений (ФИПИ): сайт / Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный институт педагогических измерений». – Москва, – URL: <https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory> (дата обращения: 04.08.2023).

6. Информационно-аналитический отчет по результатам мониторинга учебно-методических комплексов, используемых в образовательных организациях, при подготовке обучающихся к единому государственному экзамену и основному государственному экзамену в 2023 году. – Текст : электронный // Автономное учреждение дополнительного профессионального образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Институт развития образования» : сайт / – Ханты-Мансийск, (1974-2022) – URL: https://iro86.ru/images/2023/Отчёт_мониторинг_УМК_2023.pdf (дата обращения: 04.08.2023).

7. Инструктивно-методическое письмо об организации образовательной деятельности в общеобразовательных организациях Ханты-Мансийского автономного округа – Югры в 2022-2023 учебном году. – Текст : электронный // Автономное учреждение дополнительного профессионального образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Институт развития образования» : сайт / – Ханты-Мансийск, (1974-2022) – URL: <https://iro86.ru/index.php/zhurnaly/metodicheskie-rekomendatsii-posobiya/instruktivno-metodicheskie-pisma-po-organizatsii-obrazovatelnoj-deyatelnosti-v-obrazovatelnykh-organizatsiyakh/564-instruktivno-metodicheskoe-pismo-ob-organizatsii-obrazovatelnoj-deyatelnosti-v-obshcheobrazovatelnykh-organizatsiyakh-khanty-mansijskogo-avtonomnogo-okruga-yugry-v-2022-2023-uchebnom-godu> (дата обращения: 04.08.2023).

8. Материалы регионального семинара для образовательных организаций, имеющих признаки необъективности оценивания по результатам ВПР. – Текст : электронный // Автономное учреждение дополнительного профессионального образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Институт развития образования» : сайт / – Ханты-Мансийск, (1974-2022) – URL: <https://iro86.ru/index.php/meropriyatija/seminary/1697->

seminar-dlya-obrazovatelnykh-organizatsij-imeyushchikh-priznaki-neobektivnosti-otsenivaniya-po-rezultatam-vserossijskikh-proverochnykh-rabot-vpr-za-2022-god-16-marta-2023-goda (дата обращения: 04.08.2023).

Составители:

Луценко Эльза Ильясовна

Под редакцией

Клюсовой Виктории Викторовны, кандидата педагогических наук, доцента

Методические рекомендации
по совершенствованию организации и методики преподавания математики в Ханты-
Мансийском автономном округе – Югре на основе выявленных типичных затруднений и
ошибок участников единого государственного экзамена по учебному предмету
«Математика» за 2022-2023 учебный год

Оригинал-макет изготовлен методическим отделом
АУ «Институт развития образования»

Формат 60*84/16. Гарнитура Times New Roman.
Заказ № 811. Усл. п.л. 2,6. Электронное издание.

АУ «Институт развития образования»

628012, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра,
г. Ханты-Мансийск, ул. Чехова, 12, строение «А»