

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

Рекомендации
по совершенствованию преподавания учебного предмета
«Математика» (базовый уровень) для всех обучающихся,
организации дифференцированного обучения школьников с
разным уровнем предметной подготовки на основе
выявленных типичных затруднений и ошибок участников
единого государственного экзамена
в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре
за 2023-2024 учебный год

Ханты-Мансийск
2024

УДК 371
ББК 74.204
М 54

*Рекомендовано к изданию
решением Научно-методической комиссии Ученого совета
АУ «Институт развития образования».
Протокол № 5 от «23» августа 2024 г.*

Под редакцией

В. В. Ключовой, кандидата педагогических наук, доцента

Составители:

Э. И. Луценко

Рекомендации по совершенствованию преподавания учебного предмета «Математика» (базовый уровень) для всех обучающихся, организации дифференцированного обучения школьников с разным уровнем предметной подготовки на основе выявленных типичных затруднений и ошибок участников единого государственного экзамена в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре за 2023-2024 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, 2024. – 44 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», 2024

© Луценко Э.И., составление, 2024

© Ключова В.В., редактирование, 2024

Содержание

Введение.....	4
1. Краткая характеристика КИМ ЕГЭ по учебному предмету «Математика» (базовый уровень).....	5
2. Анализ выполнения заданий КИМ.....	15
2.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ.....	15
3. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ ЕГЭ по учебному предмету «Математика» (базовый уровень).....	20
4. Анализ метапредметных результатов обучения, повлиявших на выполнение заданий КИМ ЕГЭ по учебному предмету «Математика» (базовый уровень).....	38
5. Рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания обучающимся.....	40
6. Рекомендации по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями подготовки.....	41
7. Рекомендации по темам для обсуждения/обмена опытом на методических объединениях учителей-предметников для включения в региональную дорожную карту по развитию региональной системы образования.....	42
8. Рекомендаций по возможным направлениям повышения квалификации работников образования для включения в региональную дорожную карту по развития региональной системы образования.....	43
9. Документы и материалы.....	43

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 виде 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)

Контрольные измерительные материалы (КИМ) позволяют установить уровень освоения обучающимися Федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования.

Содержание КИМ ЕГЭ определяется на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС) (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413» и приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 (с изменениями 2014–2020 гг.)). При разработке КИМ ЕГЭ учитывается содержание федеральной образовательной программы среднего общего образования (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»).

Личностные результаты освоения основной образовательной программы обучающимися (на основе изменённого в 2022 г. ФГОС) отражают готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности. Содержание и результаты выполнения заданий ЕГЭ связаны в том числе с достижением личностных результатов освоения основной образовательной программы по изменённому в 2022 г. ФГОС в части физического (сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью и др.), трудового (интерес к различным сферам профессиональной деятельности и др.), экологического (сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем и др.) воспитания, а также принятия ценности научного познания (сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира и др.). Подробная информация о личностных результатах освоения основной образовательной программы по ФГОС 2012 г. и преемственных детализированных требованиях к личностным результатам в изменённом ФГОС 2022 г. приведена в разделе 3 кодификатора.

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.

Диаграмма №1 отражает соотношение разных типов заданий с кратким ответом. **Важно, что 81,0% первичных баллов дают задания с кратким ответом, требующие записать ответ в виде числа.**

Диаграмма №1. Распределение баллов по типам заданий



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-2024.

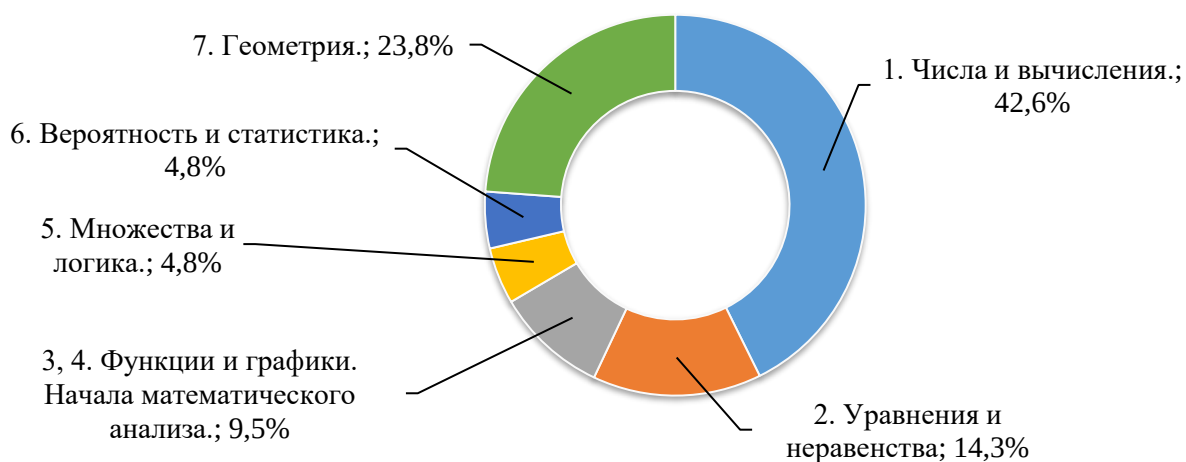
Распределение заданий экзаменационной работы по содержательным разделам курса базовой математики

Таблица

Проверяемые элементы по содержательным разделам	№ задания в КИМах	Количество первичных баллов	Доля первичных баллов
---	-------------------	-----------------------------	-----------------------

1. Числа и вычисления.	1, 2, 4, 6, 14, 15, 16, 19, 21	9	42,6%
2. Уравнения и неравенства	17, 18, 20	3	14,3%
3, 4. Функции и графики. Начала математического анализа.	3, 7	2	9,5%
5. Множества и логика.	8	1	4,8%
6. Вероятность и статистика.	5	1	4,8%
7. Геометрия.	9, 10, 11, 12, 13	5	23,8%

Диаграмма №2. Распределение баллов по содержательным разделам



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.

Представление о распределении заданий по проверяемым требованиям к предметным результатам освоения образовательной программы показано в таблице.

Распределение заданий по проверяемым требованиям к предметным результатам освоения образовательной программы

Таблица

Требования к предметным результатам освоения образовательной программы	Задания в КИМах	Количество первичных баллов	Доля первичных баллов в работе
1. Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач.	8	1	4,8%
2. Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений.	1, 4, 14, 16	4	19,0%
3. Умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов; решать уравнения,	17, 18	2	9,5%

неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.			
4, 5. Умение выполнять действия с функциями. График функции.	7	1	4,8%
6. Умение решать текстовые задачи разных типов, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, умение моделировать реальные ситуации на языке математики.	2, 15, 19, 20, 21	5	23,8%
7. Умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений.	3, 6	2	9,5%
8. Умение оперировать понятиями теории вероятностей, умение использовать их для решения задач; применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; оценивать вероятности реальных событий; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат.	5	1	4,8%
9, 10, 11. Умение оперировать понятиями геометрии, строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи. Умение строить сечения, изображать геометрические фигуры и т.д.	9, 10, 11, 12, 13	5	23,8%

Диаграмма №3. Распределение баллов по проверяемым требованиям к предметным результатам освоения образовательной программы



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. Среди заданий ЕГЭ по предмету разных уровней сложности были выделены некоторые, которые так или иначе связаны с метапредметными результатами. Они приведены в таблице №3. Данная таблица составлена на основе соотнесения кодов проверяемых требований, указанных к каждому заданию работы в спецификации с перечнем метапредметных результатов, соответствующих каждому из предъявляемых требований (Кодификатор, таблица 2, столбец 4).

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

Таблица

1 Познавательные УУД	Задания в КИМах
1.1 Базовые логические действия.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21
1.2 Базовые исследовательские действия.	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 13, 15, 19, 20, 21
1.3 Работа с информацией	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21
2 Коммуникативные УУД	
2.1 Общение	
3 Регулятивные УУД	
3.1 Самоорганизация	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21
3.2 Самоконтроль	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21

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 выполнение каждого из заданий 1–21 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа.

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 методики определения минимального количества баллов ЕГЭ, подтверждающее освоение образовательной программы среднего общего образования, утверждённой Распоряжением Рособрнадзора №1122-10 от 16.07.2019 с последними изменениями от 15.04.2022 №970-10. 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

Таблица

<i>Отметка по пятибалльной шкале</i>	«2» неудовлетворительно	«3» удовлетворительно	«4» хорошо	«5» отлично
Первичный балл	0 - 6	7 - 11	12 - 16	17 - 21

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

Изменения в КИМ ЕГЭ 2024 года в сравнении с КИМ 2023 года

Изменения в содержании КИМ отсутствуют.

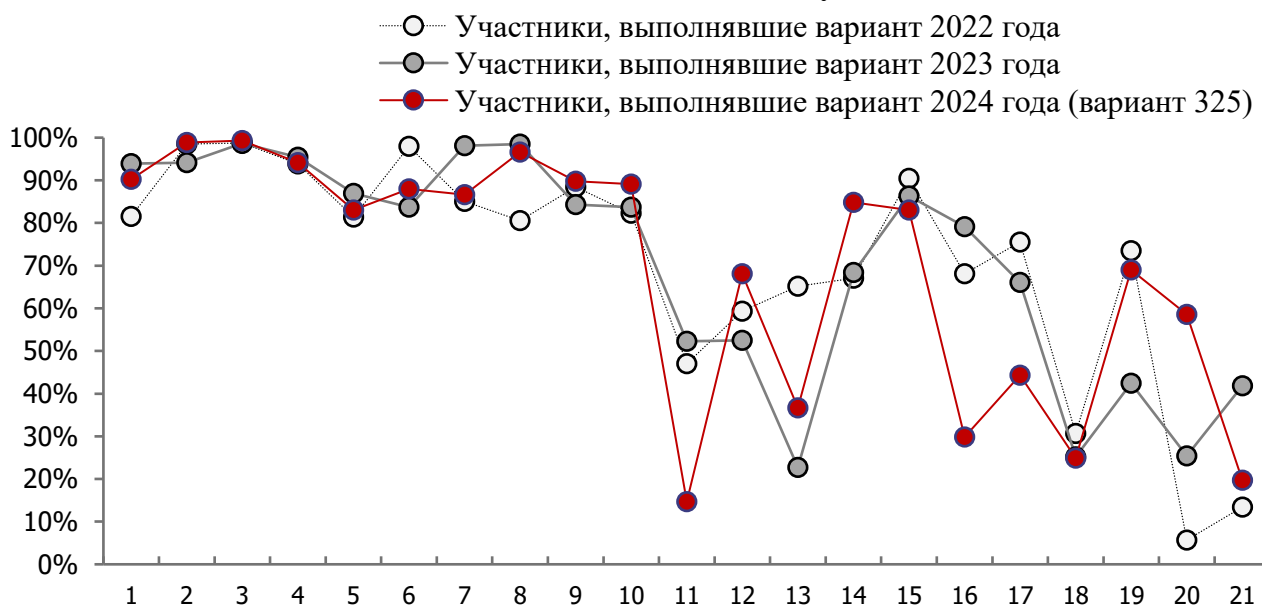
Изменения в КИМ ЕГЭ 2024 года в сравнении с КИМ 2023 года.

Изменения в содержании и структуре КИМ отсутствуют.

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

Отметим, что задания №№ 2, 3, 9, 10, 12, 14, 19, 20 в варианте 2024 года оказались легче заданий вариантов предыдущих лет, а задания №№ 7, 11, 16-17 и 21 вызвали больше затруднений, чем аналогичные задания в вариантах предыдущих лет.

Диаграмма №4. Сравнение решаемости заданий участниками, выполнявшими варианты, предоставленный для методического анализа в 2022, 2023 и 2024 году



Процент решаемости задание №2 составляет 99%, так как в задании были представлены реальные величины практической повседневности. Формулировка заданий № 3 и 9 по сравнению с 2023 годом не изменилась. В задании №10 необходимо было найти периметр знакомой ещё с начальных классов фигуры - прямоугольник. В задании №12 проще формулировка задания, требующая знаний планиметрии 7-8 класса, можно сказать, что это опорная задача для решения более сложных задач. Также задание №13 решило большее число участников экзамена 2024 года, чем 2023 года, так как для нахождения ответа на задачу требовалось применить формулу, которая есть в справочных материалах.

¹ Здесь и далее при сравнении решаемости с ЕГЭ-2024 года задания прошлых лет переставлены в порядке, соответствующей нумерации заданий КИМа ЕГЭ-2024.

В 14 задании вычисления только десятичных дробей, причем только сложения и умножения, данные арифметические действия обучающиеся выполняют более успешнее. Решаемость 19 задания поднялась, но не достигла уровня 2022 года, формулировка задания осталась прежней. Задача 20 задания в 2024 году была на движение, которая в отличие от задачи на смеси и сплавы, данной в 2023 году, более привычная и более успешнее решается.

Задание №1 в 2024 году решили немного хуже, чем в 2023 году, решаемость упала на 3,6%, вследствие невнимательного прочтения задания и ошибки в арифметическом действии – делении. Решаемость 7 задания упала с 98,1% до 86,7%, в 2024 году необходимо было описать по графику поведение и свойства четырех различных функций, в отличие от 2023 года, когда была задана одна функция. Задание №11 2024 года - это стереометрическая задача на нахождение площади поверхности невыпуклого многогранника, фигуры которого нечасто встречаются в формулировках задач учебников по геометрии 10-11 класса, с данной фигурой обучающиеся знакомятся на начальном этапе изучения темы «многогранники» и при введении понятий площади поверхности и объема многогранников, так же спад решаемости, обусловлен недостаточными вычислительными навыками, в 2023 году в формулировке данного задания необходимо было найти объем цилиндра, фигуры, которого чаще встречается в формулировках задач учебников по геометрии 10-11 класса. Отметим, что процент решаемости геометрических задач невысок, так как не все участники приступают к геометрическим задачам, в связи с тем, что они составляют небольшой процент всей работы (23,8%) и преодолеть минимальный порог (33,3%) и порог оценки «хорошо» (57,1%) можно и без геометрических задач. Задания №16 (нахождение логарифмического выражения) и 17 (решение показательного уравнения) в 2024 году составлены на основе учебного материала 10-11 класса, в 2023 году это были нахождение значения степенного выражения и решение квадратного уравнения, темы, которые были освоены в основной школе. Для успешного решения задания 21 необходимо умение решать текстовые задачи разных типов, строить математическую модель и исследовать её, с чем справились только 19,7 % участников экзамена, что на 22, 2% меньше чем в прошлом году, формулировка данного задания оказалась сложнее, чем в 2023 году.

Распределение заданий варианта КИМ ЕГЭ по содержанию, видам умений и способам действий более подробно описано в обобщённом плане варианта КИМ ЕГЭ 2024 года по базовой математике (см. таблицу). Он составлен на основании расшифровки кодов проверяемых элементов кодификатора, приведённых к каждому заданию с корректировкой на основе открытого варианта, предоставленного для методического анализа.

Обобщённый план варианта КИМ ЕГЭ 2024 года по базовой математике

Таблица 4

Номер задания в КИМ	(Проверяемые элементы содержания/умения) ²	Уровень сложности	Максимальный балл за выполнение задания	Распределение заданий по содержательным разделам.	Распределение заданий по проверяемым требованиям к предметным результатам освоения образовательной программы.
---------------------	---	-------------------	---	---	---

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

1	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений.	Б	1	1. Числа и вычисления.	2. Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений.
2	Умение анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера; осуществлять практические расчеты по формулам; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах.	Б	1	1. Числа и вычисления.	6. Умение решать текстовые задачи разных типов, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, умение моделировать реальные ситуации на языке математики.
3	Умение извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках.	Б	1	3, 4. Функции и графики. Начала математического анализа.	7. Умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений.
4	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов.	Б	1	1. Числа и вычисления.	2. Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений.
5	Умение вычислять в простейших случаях вероятности событий.	Б	1	6. Вероятность и статистика.	8. Умение оперировать понятиями теории вероятностей, умение использовать их для решения задач; применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; оценивать вероятности реальных событий; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат.
6	Умение извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках.	Б	1	1. Числа и вычисления.	7. Умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений.
7	Умение исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции, определять значение функции по значению аргумента, описывать по графику поведение и свойства функции.	Б	1	3, 4. Функции и графики. Начала математического анализа.	4, 5. Умение выполнять действия с функциями. График функции.

8	Умение проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения.	Б	1	5. Множества и логика.	1. Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач.
9	Умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира.	Б	1	7. Геометрия.	9, 10, 11. Умение оперировать понятиями геометрии, строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи. Умение строить сечения, изображать геометрические фигуры и т.д.
10	Умение решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.	Б	1		
11	Умение решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы.	Б	1		
12	Умение решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей).	Б	1		
13	Умение решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы.	Б	1		
14	Умение выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения дробей, корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма.	Б	1	1. Числа и вычисления.	2. Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений.
15	Умение решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.	Б	1	1. Числа и вычисления.	6. Умение решать текстовые задачи разных типов, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, умение моделировать реальные ситуации на языке математики.
16	Умение проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции.	Б	1	1. Числа и вычисления.	2. Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений.
17	Умение решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы	Б	1	2. Уравнения и неравенства.	3. Умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов; решать уравнения,

18	Умение решать квадратные, рациональные, показательные, и логарифмические неравенства, системы линейных неравенств.	Б	1	2. Уравнения и неравенства.	неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.
19	Умение решать задачи с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел, свойств степеней и корней. Умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи.	Б	1	1. Числа и вычисления.	6. Умение решать текстовые задачи разных типов, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, умение моделировать реальные ситуации на языке математики.
20	Умение моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.	Б	1	1. Числа и вычисления.	
21	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов, умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи.	Б	1	1. Числа и вычисления.	

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).

Основные статистические характеристики выполнения заданий КИМ в 2024 году

Таблица 13-13

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания/умения ³	Уровень сложности задания ⁴	Процент выполнения задания в Ханты-Мансийском автономном округе - Югре ⁵⁶				
			средний	в группе получивших отметку «2»	в группе получивших отметку «3»	в группе получивших отметку «4»	в в группе получивших отметку «5»
1	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений.	Б	91,4%	20,0%	77,0%	94,9%	98,6%
2	Умение анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера; осуществлять практические расчеты по формулам; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах.	Б	94,6%	78,7%	89,4%	95,8%	96,8%
3	Умение извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках.	Б	98,2%	82,7%	95,5%	98,9%	99,5%
4	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов.	Б	90,4%	33,3%	75,7%	92,9%	98,9%
5	Умение вычислять в простейших случаях вероятности событий.	Б	86,6%	6,7%	60,3%	91,8%	98,9%
6	Умение извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках.	Б	87,9%	49,3%	77,2%	89,0%	95,0%
7	Умение исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции, определять значение функции по значению аргумента, описывать по графику поведение и свойства функции.	Б	86,8%	52,0%	68,2%	88,9%	97,3%
8	Умение проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения.	Б	97,4%	77,3%	93,7%	98,2%	99,4%
9	Умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира.	Б	86,7%	21,3%	64,3%	90,6%	97,9%

³ Формулировки проверяемых умений уточнены на основе расшифровки кодов кодификатора и использованных в регионе КИМов

⁴ Б-базовый, П-повышенный, В-высокий

⁵ Для политомических заданий (максимальный первичный балл за выполнение которых превышает 1 балл), средний процент выполнения задания вычисляется по формуле $p = \frac{N}{n \cdot m} \cdot 100\%$, 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.

⁶ Ячейки имеют цветную заливку, отражающую успешность выполнения задания – зелёный цвет для самых высоких показателей, красный – самых низких с градацией цвета между ними.

10	Умение решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.	Б	90,7%	32,0%	74,5%	93,7%	99,4%
11	Умение решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы.	Б	18,0%	0,0%	0,8%	9,1%	46,6%
12	Умение решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей).	Б	68,6%	2,7%	21,3%	71,4%	98,9%
13	Умение решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы.	Б	37,1%	0,0%	4,9%	24,4%	83,6%
14	Умение выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения дробей, корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма.	Б	83,7%	18,7%	59,9%	87,2%	97,0%
15	Умение решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.	Б	83,7%	6,7%	50,8%	90,1%	98,3%
16	Умение проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции.	Б	26,4%	0,0%	3,7%	12,8%	67,4%
17	Умение решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы	Б	45,2%	0,0%	5,6%	35,4%	91,9%
18	Умение решать квадратные, рациональные, показательные, и логарифмические неравенства, системы линейных неравенств.	Б	24,6%	0,0%	3,2%	13,4%	60,5%
19	Умение решать задачи с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел, свойств степеней и корней. Умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи.	Б	62,5%	1,3%	21,7%	61,9%	94,3%
20	Умение моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.	Б	58,1%	4,0%	22,7%	55,6%	89,2%
21	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов, умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи.	Б	14,0%	0,0%	2,5%	6,6%	35,6%

Выявление сложных для участников ЕГЭ заданий

На основе приведённого статистического анализа выделены следующие группы заданий:

Линии заданий 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.

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

16. Умение проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции.

17. Умение решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы

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

21. Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов, умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи.

Прочие результаты статистического анализа

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

Категория участников	Перечень сложных заданий с указанием проверяемых элементов содержания/умения. Задания базового уровня сложности.
Группа обучающихся, не достигшие минимального балла.	1. Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений. 4. Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов. 5. Умение вычислять в простейших случаях вероятности событий. 6. Умение извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках. 9. Умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира. 10. Умение решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин. 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. 14. Умение выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения дробей, корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма.

	15. Умение решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения. 16. Умение проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции. 17. Умение решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы 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. Умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи. 20. Умение моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры. 21. Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов, умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи.
Группа обучающихся с базовой подготовкой, набравших от минимального балла до 60 тестовых баллов.	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. 16. Умение проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции. 17. Умение решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы 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. Умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи. 20. Умение моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры. 21. Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов, умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи.
Группа обучающихся с повышенным уровнем подготовки, набравших от	11. Умение решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы. 13. Умение решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы.

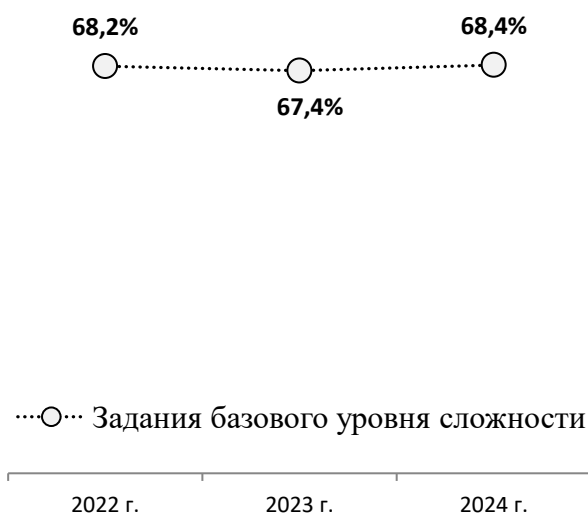
61 до 80 тестовых баллов.	16. Умение проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции. 17. Умение решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы 18. Умение решать квадратные, рациональные, показательные, и логарифмические неравенства, системы линейных неравенств. 21. Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов, умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи.
Группа обучающихся с высоким уровнем подготовки, набравших от 81 до 100 тестовых баллов.	11. Умение решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы. 21. Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов, умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи.

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 различного уровня сложности, для групп заданий по проверяемым предметным результатам и содержательным разделам.

Средний процент выполнения заданий (общая решаемость) в 2024 году составил 68,2% от возможного числа набранных баллов (в 2023 году – 67,4%, в 2022 году – 68,4%). На диаграмме № 5 представлены результаты участников ЕГЭ по базовой математике в динамике по годам.

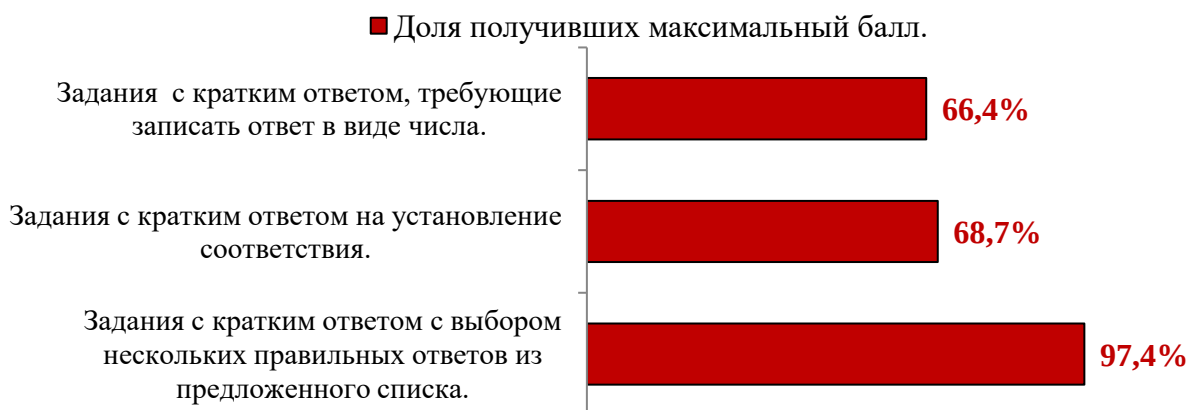
Диаграмма №5. Динамика решаемости заданий по базовой математике



Успешность выполнения групп заданий, отличающихся типом ответа.

Работа, как было указано в соответствующем разделе, включает два типа заданий: с кратким ответом и с развёрнутым ответом. Результаты по этим блокам представлены на диаграмме №6 (расшифровка входящих в анализируемый блок заданий работы см. раздел Краткая характеристика КИМ по предмету).

Диаграмма №6 Сравнение решаемости групп заданий, отличающихся типом ответа.



Задания с кратким ответом с выбором нескольких правильных ответов из предложенного списка показывают значительно более высокую решаемость, чем другие типы заданий с кратким ответом.

Успешность выполнения групп заданий, отличающихся по содержанию

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 экзаменационной работы по базовой математике разделены как по содержательным разделам, так и по проверяемым умениям.

Результаты по содержательным блокам представлены на диаграмме №7, расшифровка входящих в анализируемый блок заданий работы – в таблице 1 (см. раздел Распределение заданий КИМ по содержанию, видам умений и способам действий).

Самая высокая решаемость наблюдается по блокам «5. Множества и логика», «3, 4. Функции и графики. Начала математического анализа» и «6. Вероятность и статистика», самые низкие показатели по блокам «2. Уравнения и неравенства», «7. Геометрия».

Диаграмма №7 Сравнение результатов по содержательным блокам.



По сравнению с прошлым годом небольшой рост наблюдается в решаемости блоков «7. Геометрия» «2. Уравнения и неравенства» и «5. Множества и логика». Некоторое

снижение решаемости наблюдается по блокам «3, 4. Функции и графики. Начала математического анализа» и «1. Числа и вычисления».

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

Работа, как было указано в соответствующем разделе включает восемь ключевых блоков проверяемых умений. Результаты по этим блокам представлены на диаграмме №8, расшифровка входящих в анализируемый блок заданий работы – в таблице 2 (см. раздел Распределение заданий КИМ по содержанию, видам умений и способам действий).

Самая высокая решаемость наблюдается по блокам «1. Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач» и «7. Умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений». Наиболее проблемными из перечня проверяемых умений являются блоки «6. Умение решать текстовые задачи разных типов, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, умение моделировать реальные ситуации на языке математики», «9, 10, 11. Умение оперировать понятиями геометрии, строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи. Умение строить сечения, изображать геометрические фигуры и т.д.» и особенно «3. Умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни».

Диаграмма №8 Сравнение результатов по проверяемым требованиям к предметным результатам освоения образовательной программы.



По сравнению с прошлым годом небольшой рост наблюдается в числе полностью справившихся заданий следующих блоков: «6. Умение решать текстовые задачи разных типов, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, умение моделировать реальные ситуации на языке математики» и «9, 10, 11. Умение оперировать понятиями геометрии, строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи. Умение строить сечения, изображать геометрические фигуры и т.д.». При этом заметное снижение наблюдается в решаемости заданий блоков «3. Умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни» и «2. Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений».

*Результаты освоения отдельных дидактических единиц – позадачная решаемость
КИМов ЕГЭ-2024 по учебному предмету «Базовая математика»*

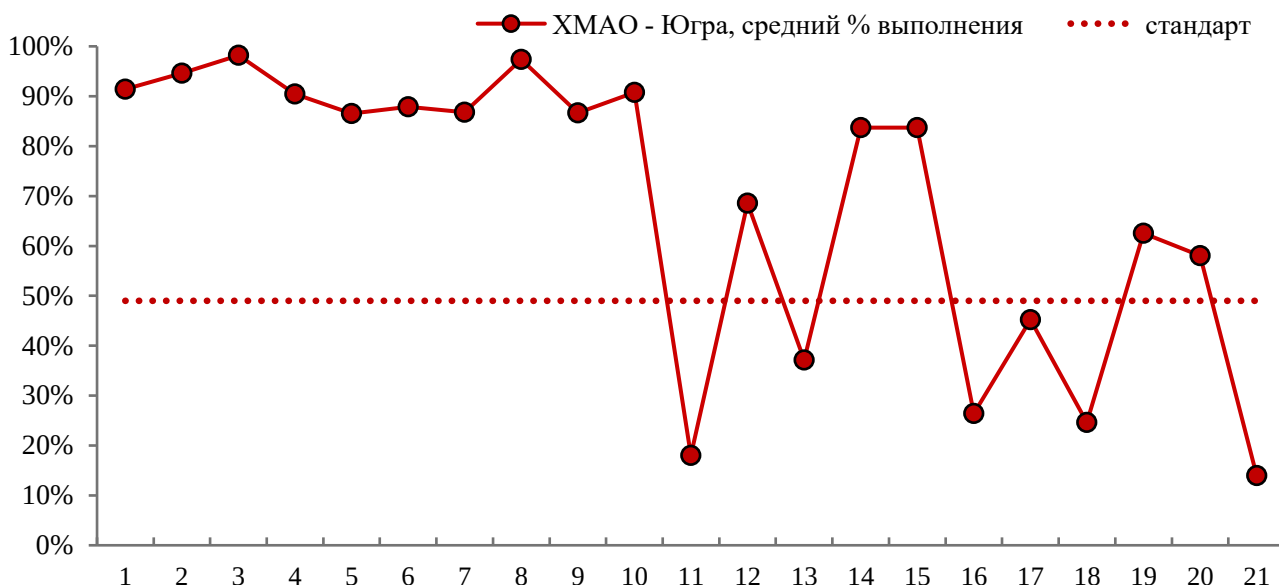
Успешность решения каждого задания контрольно-измерительных материалов позволяет сделать вывод о степени сформированности каждого из требований, проверяемых данным заданием. Для выявления заданий, вызвавших наибольшие трудности в целом по округу ниже приведены диаграммы средней решаемости заданий, и 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, 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 №9 показана позадачная решаемость⁷ заданий ЕГЭ-2024.

Диаграмма №9. Решаемость заданий КИМов ЕГЭ-2024 по базовой математике обучающихся общеобразовательных организаций Ханты-Мансийского автономного округа - Югра



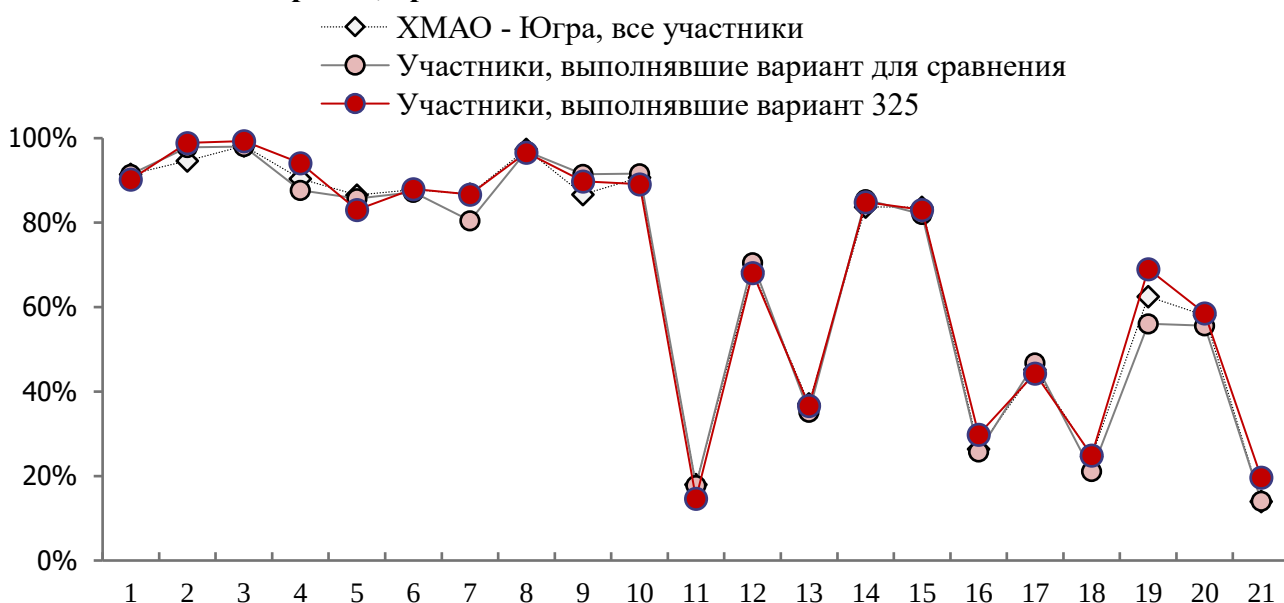
Большинство заданий базового, а также повышенного и высокого уровней сложности выполняются успешно, что говорит о том, что проверяемые ими знания освоены, а умения – сформированы⁸. Из заданий базового уровня низкая решаемость наблюдается у заданий №№11, 13, 16, 18, 21. Разберём эти задания на примере варианта №325, но предварительно оценим решаемость заданий этого варианта.

Диаграмма №10 показывает, чем отличается успешность выполнения заданий варианта №325, предоставленного для методического анализа от общей решаемости. Это необходимо для разбора конкретных заданий, который будет приведён ниже.

⁷ 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

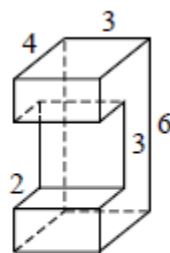
⁸ Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом можно считать достаточным и, напротив, нельзя считать достаточным приведены ниже в разделе 3.2.4.

Диаграмма №10. Сравнение решаемости заданий КИМов ЕГЭ-2024 по базовой математике всех участников и участников, выполнявших вариант, предоставленный для методического анализа



Разбор задания №11. Вариант 325.

- 11** Деталь имеет форму изображённого на рисунке многогранника (все двугранные углы прямые). Числа на рисунке обозначают длины рёбер в сантиметрах. Найдите площадь поверхности этой детали. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



Ответ: _____.

Диаграмма №11. Распределение учащихся, выполнявших вариант 325 по вариантам выбранных ими ответов на задание №11



Задание №11 проверяет умение решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы. Для выполнения

этого задания необходимо знать понятие площади поверхности невыпуклого многогранника, знать формулу вычисления площади прямоугольника.

Причиной низкого результата выполнения данного задания можно считать, что в этом году это была стереометрическая задача на нахождение площади поверхности невыпуклого многогранника, фигуры, которая нечасто встречается в формулировках задач учебников по геометрии 10-11 класса, с данной фигурой обучающиеся знакомятся на начальном этапе изучения темы «многогранники» и при введении понятий площади поверхности и объёма многогранников, и из-за неразвитости пространственных представлений большое число участников экзамена не смогло «увидеть» грани поверхности многогранника. Скорее всего на повторение данной темы было уделено недостаточно времени, либо участники экзамена не приступали к геометрическим заданиям, так как они составляют небольшой процент всей работы (23,8%) и преодолеть минимальный порог (33,3%) и порог оценки «хорошо» (57,1%) можно и без геометрических задач. Наиболее распространённый неверный ответ 54 (около 10,4%), получился у участников которые нашли объём невыпуклого многогранника, неверный ответ 66 (около 4,9 %) получился у участников которые нашли длину всех ребер многогранника, так как участники экзамена не знают в чем состоит понятие «площадь поверхности» невыпуклого многогранника, остальные неверные ответы получились из-за вычислительных ошибок. В ходе обучения стереометрии необходимо развивать пространственное представление геометрических фигур, включать задания данного типа на этапе актуализации знаний, а вычислительные ошибки ликвидировать путем систематических упражнений на вычисления.

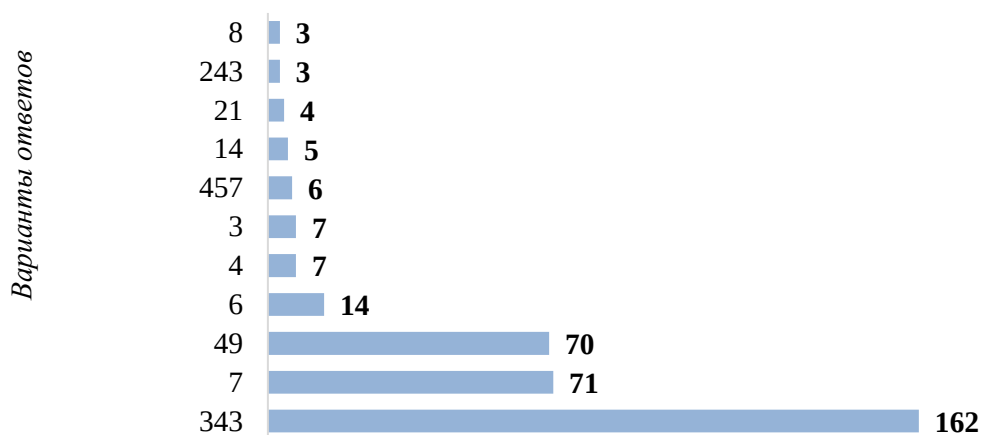
Разбор задания №13. Вариант 325.

13 Даны два шара с радиусами 7 и 1. Во сколько раз объём большего шара больше объёма меньшего?

Ответ: _____.



Диаграмма №12. Распределение учащихся, выполнявших вариант 325 по вариантам выбранных ими ответов на задание №13



Число учащихся, выбравших ответ, чел.

Задание №13 проверяет умение решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при

решении стереометрических задач планиметрические факты и методы. Для выполнения этого задания необходимо иметь пространственное представление шара, знать формулу объема шара и понятие подобия произвольных тел и об отношении объемов подобных тел.

Задание верно выполнили 36,6 % участников. Около 16 % участников дали неверные ответы 7 и 49, которые не учли, что если радиус шара больше в 7 раз, то его объем больше в 7^3 раз. Типичная ошибка - незнания формулы объема шара и неумение пользоваться справочными материалами, а также неразвитость пространственных представлений, понятия подобных тел и об отношении объемов подобных тел.

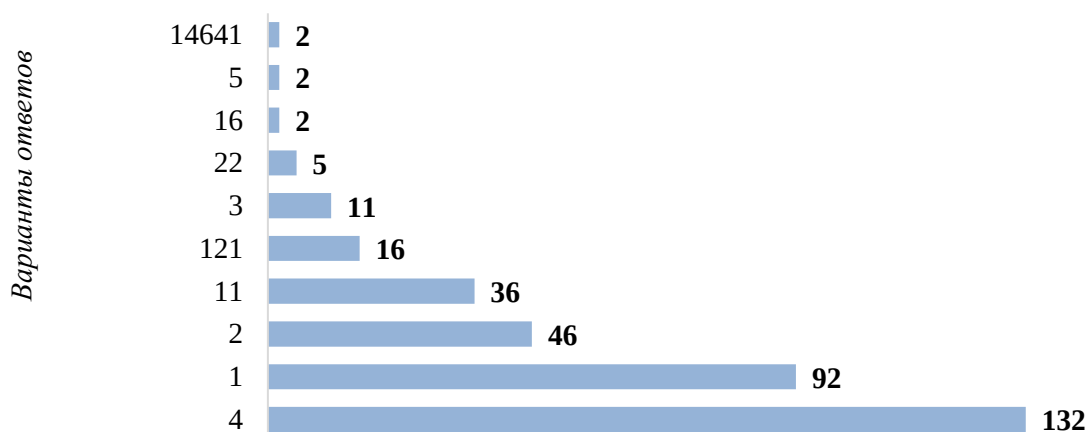
Для выполнения геометрических задач такого типа требуется не формальное, а развитое наглядное представление об отношениях объемов круглых тел и подобных тел.

Разбор задания №16. Вариант 325.

16 Найдите значение выражения $\log_{\sqrt{11}} 11^2$.

Ответ: _____.

Диаграмма №13. Распределение учащихся, выполнявших вариант 325 по вариантам выбранных ими ответов на задание №16



Число учащихся, выбравших ответ, чел.

Задание №16 проверяет умение проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции. Для выполнения этого задания необходимо было правильно выполнить логарифмические преобразования, используя понятие и свойства логарифмов.

Задание верно выполнили 29,8 % участников. Неверный ответ 1 дали 20, 7% участников и неверный ответ 2 дали 8,1 % участников, которые, скорее всего, неверно применили частный случай формулы перехода к новому основанию, когда одно из оснований является степенью другого, либо неверно применили свойство логарифма степени.

Низкая решаемость свидетельствует о несформированности умения проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, в частности логарифмических выражений. Необходимо включать задания данного типа на этапе актуализации знаний и выполнения устных упражнений.

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

Запишите в приведённой в ответе таблице под каждой буквой соответствующий решению номер.

Ответ:

А	Б	В	Г

Диаграмма №14. Распределение учащихся, выполнявших вариант 325 по вариантам выбранных ими ответов на задание №18



Задание №18 проверяет умение решать квадратные, рациональные, показательные, и логарифмические неравенства, системы линейных неравенств. Для выполнения этого задания необходимо решить целые рациональные и дробно-рациональные неравенства.

Задание верно выполнили 24,8 % участников. Наиболее распространённый неверный ответ 3124 дали 11, 5% участников, испытывающих трудности в решении рациональных неравенств. Общий приём решения рациональных неравенств – метод интервалов, при применении этого метода участники, скорее всего, неверно расставили знаки множителей на полученных интервалах. Метод интервалов сводится к большой последовательности действий, необходимо формировать приёмы удержания в памяти необходимой информации, может быть применение мнемотехнических правил.

Разбор задания №21. Вариант 325.

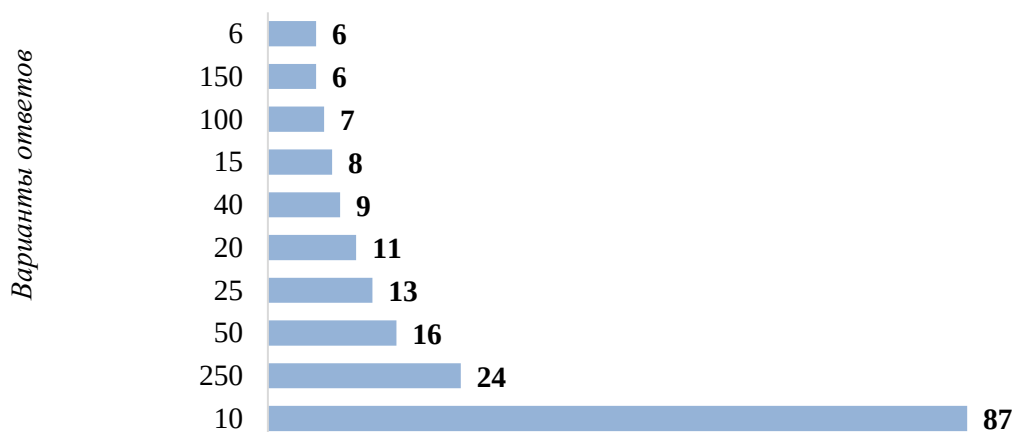
21 В обменном пункте можно совершить одну из двух операций:

- за 2 золотые монеты получить 3 серебряные и одну медную;
- за 5 серебряных монет получить 3 золотые и одну медную.

У Николая были только серебряные монеты. После нескольких посещений обменного пункта серебряных монет у него стало меньше, золотых не появилось, зато появилось 50 медных. На сколько уменьшилось количество серебряных монет у Николая?

Ответ: _____.

Диаграмма №15. Распределение учащихся, выполнявших вариант 325 по вариантам выбранных ими ответов на задание №21



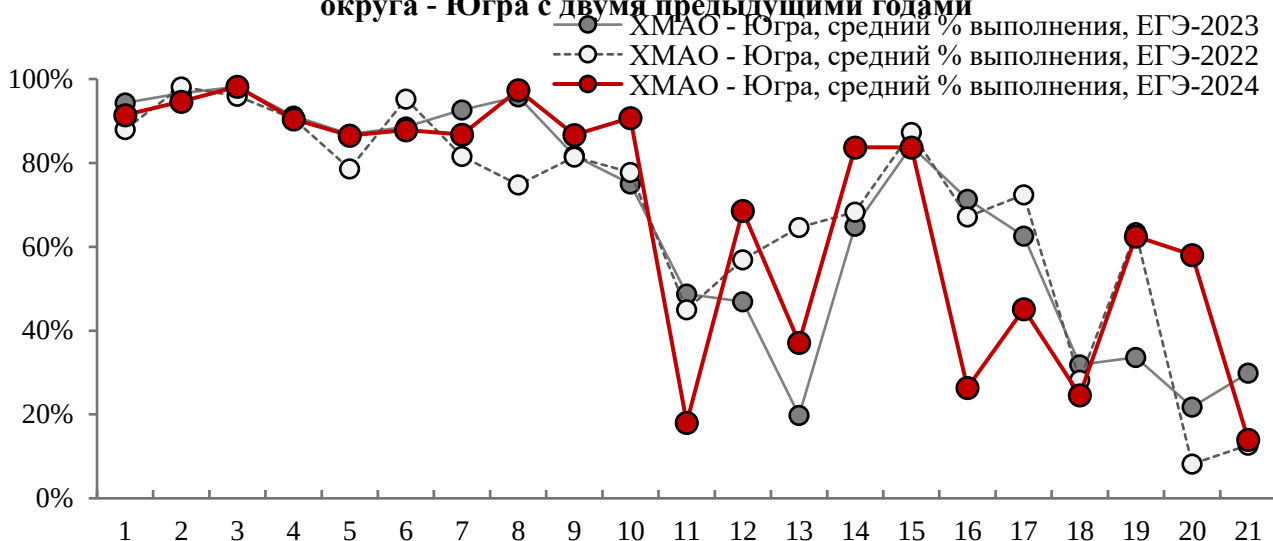
Число учащихся, выбравших ответ, чел.

Задание №21 проверяет умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов, умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи. Для выполнения этого задания необходимо продемонстрировать множество умений: построить модель в виде системы уравнения и неравенств; исследовать эту модель (выразить одну величину через другую), уметь интерпретировать результат (понять, что получилось и что писать в ответ).

Задание верно выполнили 19,6 % участников, это пятая часть участников экзамена. Наиболее распространённый неверный ответ 250 дали 5% участников, которые неверно решили составленную модель в виде системы уравнений.

Диаграмма №16 показывает, чем отличается успешность выполнения заданий на ЕГЭ-2024 от решаемости двух предыдущих лет. Отметим, что более высокие показатели решаемости по сравнению с прошлыми годами наблюдаются по линиям №№3, 8-10, 12, 14, 20. При этом в линиях №№4, 6, 11, 15-18 наблюдается более низкая решаемость, чем в прошлые годы. Особенно большая разница в заданиях №11, 16 (разбирались выше) и 17. Разберём это задание на примере варианта №325.

**Диаграмма №16. Сравнение решаемости заданий
КИМов ЕГЭ-2024 по базовой математике обучающимися
образовательных организаций Ханты-Мансийского автономного
округа - Югра с двумя предыдущими годами**

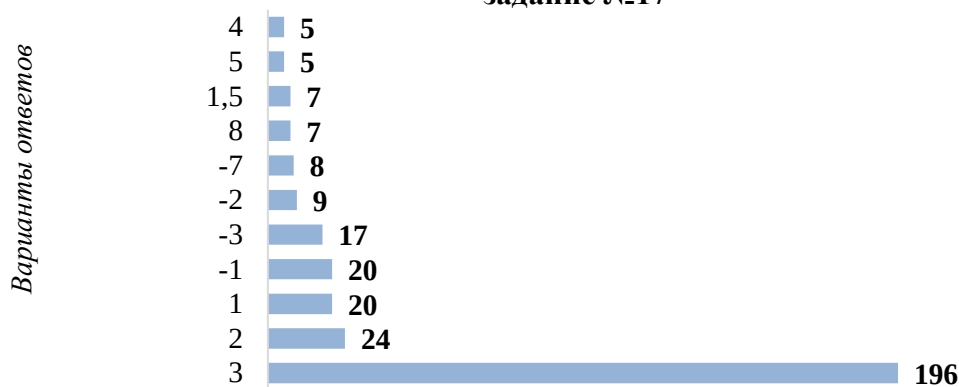


Разбор задания №17. Вариант 325.

17 Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{2}\right)^{1-x} = 4$.

Ответ: _____.

**Диаграмма №17. Распределение учащихся, выполнявших
вариант 319 по вариантам выбранных ими ответов на
задание №17**



Число учащихся, выбравших ответ, чел.

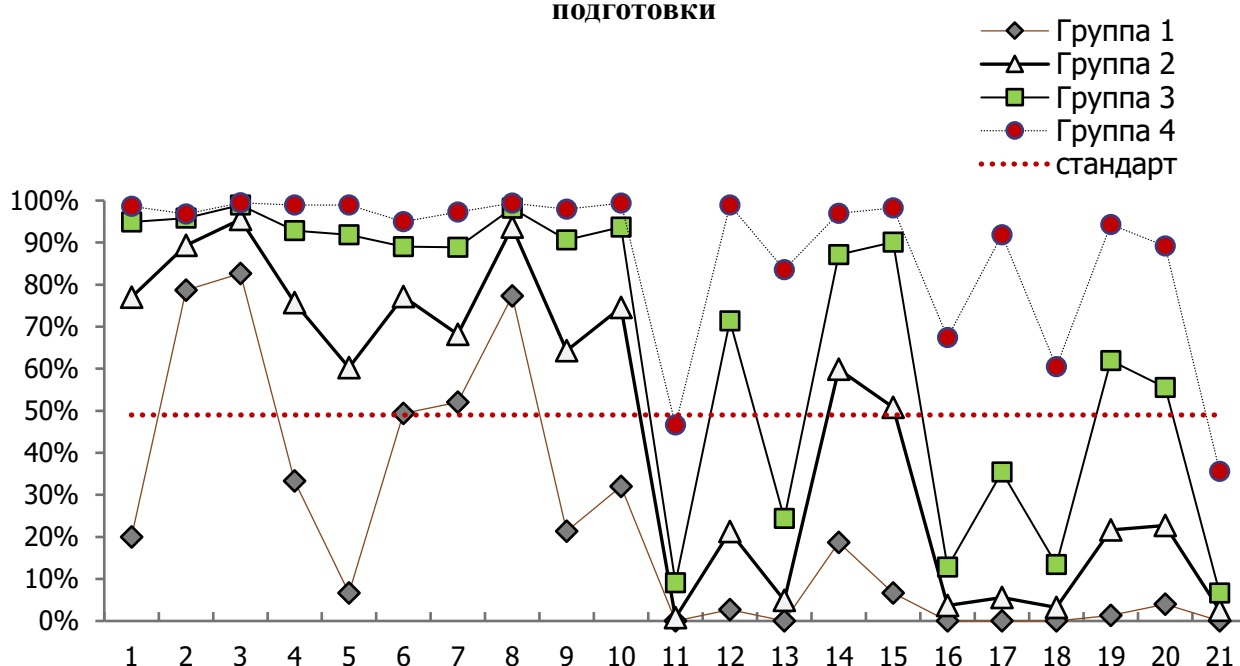
Задание №17 проверяет умение решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы. Для выполнения этого задания необходимо было верно применить свойства степени с рациональными показателями и умение решать простейшие показательные уравнения.

Задачу решило около половины участников (45,2 %) экзамена базового уровня. Низкая решаемость показательного уравнения свидетельствует о несформированности этого умения. Необходимо тщательно отрабатывать способы решения уравнений данного типа и проверять правильность ответа подстановкой.

Диаграмма №18 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 №18. Сравнение решаемости заданий КИМов ЕГЭ-2024 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:

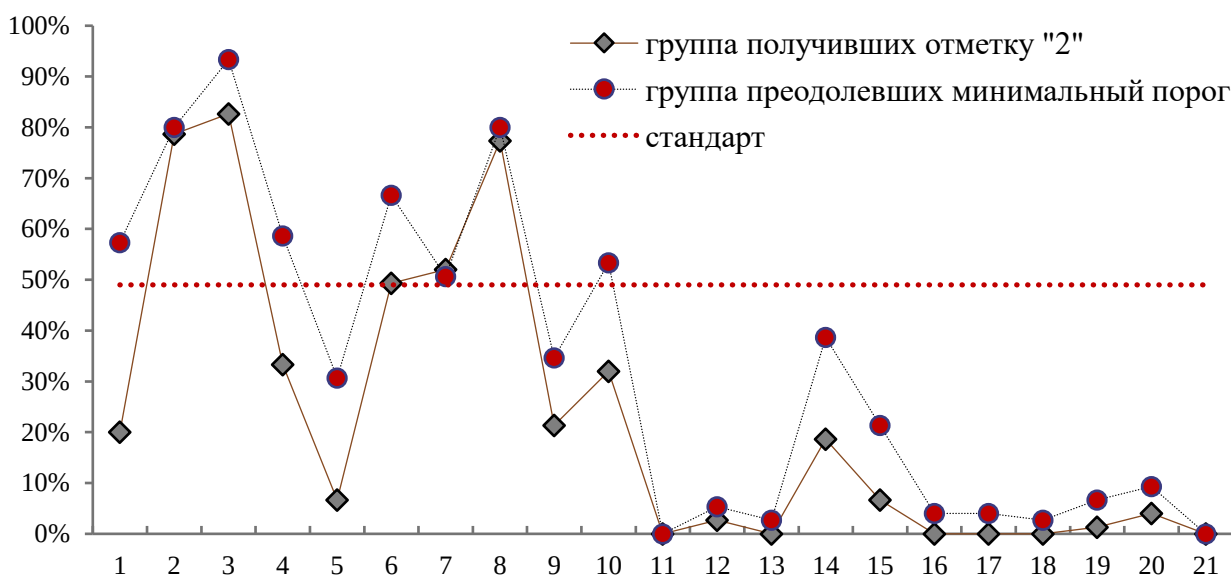
- Профили решаемости групп обучающихся с разным уровнем подготовки по базовой математике отличаются достаточно сильно.
- В профилях решаемости по базовой математике нет заданий, которые бы выполнялись с примерно одинаковой успешностью выпускниками с разным уровнем подготовки. Наиболее близким по решаемости участников всех четырёх групп являются задания №№2, 3, 8, 21, а, напротив, заметную дифференциацию между участниками всех четырёх групп показали задания №№5, 12, 15, 17, 19.
- Выпускники с высоким уровнем подготовки (отметка «5») успешно выполняют практически все задания работы. Небольшие затруднения у этой группы вызвали лишь задания №№11, 16, 18, 21.
- Наиболее массовая группа выпускников с повышенным уровнем подготовки (отметка «4») показали успешное выполнение с результатом более 50% по заданиям

базового уровня (кроме №№11, 13, 16-18, 21). Задания №№1-3, 8, 10 в успешности выполнения мало отличаются от группы с высоким уровнем подготовки.

- Выпускники с базовым уровнем подготовки (отметка «3») освоила выше стандарта большинство проверяемых элементов, кроме №№11-13, 16-21.
- Группа с недостаточным уровнем подготовки (отметка «2») успешно усвоила лишь 5 из 21 проверяемых элементов.

Сравнение решаемости групп учащихся с разным уровнем подготовки между собой и с выбранной нормой позволяет также выявить задания, оказавшиеся сложными для каждой группы обучающихся. 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 заданий №1, 4, 5, 10, 14.

Диаграмма №19. Сравнение решаемости заданий КИМов ЕГЭ-2024 по базовой математике группой неуспевающих и группы преодолевших минимальный порог

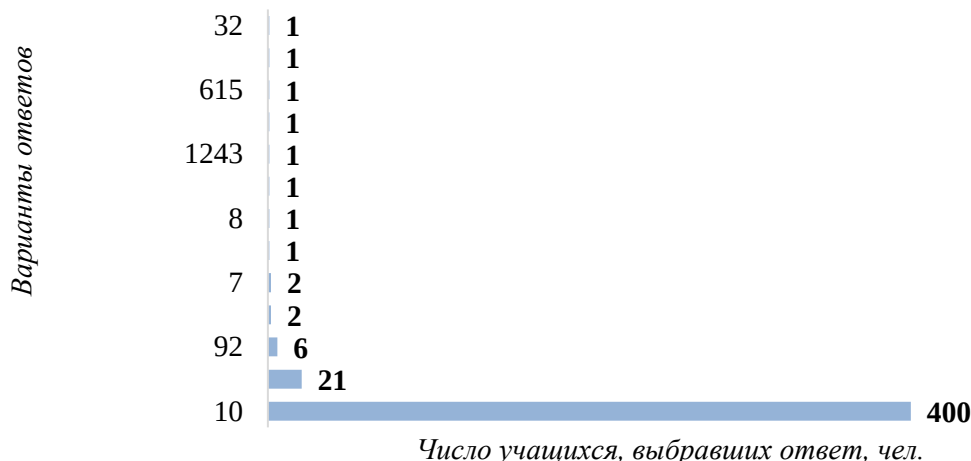


Разбор задания №1. Вариант 325.

- 1** Теплоход рассчитан на 710 пассажиров и 25 членов команды. Каждая спасательная шлюпка может вместить 80 человек. Какое наименьшее число шлюпок должно быть на теплоходе, чтобы в случае необходимости в них можно было разместить всех пассажиров и всех членов команды?

Ответ: _____.

**Диаграмма №20. Распределение учащихся, выполнявших
вариант 325 по вариантам выбранных ими ответов на
задание №1**



Задание №1 проверяет умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений. Для выполнения этого задания необходимо построить простейшую математическую модель.

Задание верно выполнили 90,3 % участников. Ошибки, как правило, возникают из-за невнимательности при чтении условия задачи. Так же проблемы у участников экзамена возникают из-за вычислительных ошибок. Затруднения возникают в процессе вычисления количества шлюпок для размещения пассажиров и всех членов команды. Наиболее распространённый неверный ответ 9, скорее всего, записали те участники, которые не учли, что шлюпки могут быть заполнены не максимально.

Для успешного выполнения задания рекомендовать обучающимся выполнять проверку ответа, например: сколько пассажиров можно разместить при полученном количестве шлюпок и тогда, сразу видно, что не все пассажиры размещены, работать над повышением читательской грамотности.

Разбор задания №4. Вариант 325.

4 Площадь трапеции вычисляется по формуле $S = \frac{a+b}{2} \cdot h$, где a и b — длины оснований трапеции, h — её высота. Пользуясь этой формулой, найдите площадь S , если $a = 6$, $b = 4$ и $h = 6$.

Ответ: _____.

**Диаграмма №21. Распределение учащихся, выполнявших
вариант 325 по вариантам выбранных ими ответов на
задание №4**



Задание №4 проверяет умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов. Для выполнения этого задания необходимо нужно уметь подставить заданные величины, связанные известной формулой. Проблемы у участников возникают на стадии чтения условия задачи или при подстановке числовых значений в формулу. Этот тип заданий традиционный. Наиболее распространённый неверный ответ 72 (около 1,8%), скорее всего, получился у тех участников, кто перепутал знаки арифметических действий, вместо сложения выполнил умножение.

Для успешного выполнения задания рекомендовать обучающимся быть более внимательным при чтении условия задачи.

Разбор задания №5. Вариант 325.

5 В фирме такси в наличии 28 легковых автомобилей: 21 из них чёрного цвета с жёлтыми надписями на боках, остальные — жёлтого цвета с чёрными надписями. Найдите вероятность того, что на случайный вызов приедет машина жёлтого цвета с чёрными надписями.

Ответ: _____.

Диаграмма №22. Распределение учащихся, выполнявших вариант 325 по вариантам выбранных ими ответов на задание №5



Задание №5 проверяет умение вычислять в простейших случаях вероятности событий. Для выполнения этого задания необходимо выполнить подсчёт доли благоприятствующих элементарных событий, верно, описать событие, вероятность которого нужно найти. Выпускники демонстрируют умение находить и оценивать вероятность наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин. Один из распространённых неверных ответов 0,4 (около 2,3%), скорее всего, получился у участников, которые не понимают, как правильно переводить обыкновенную дробь в десятичную, аналогично неверный ответ 0,205 (около 1,8%) получен при выполнении деления 1:4 во время перевода обыкновенной дроби в десятичную дробь. Другой из распространённых неверных ответов 0,75 (около 1,6%), скорее всего, получился у участников, которые нашли вероятность противоположного события.

При подготовке наименее подготовленных учащихся к решению задач данного типа включать систематические упражнения на вычислительные навыки, в частности деление чисел, упражнения по переводу чисел из обыкновенной дроби в десятичную дробь и наоборот, умение верно описать событие, вероятность которого нужно найти.

Разбор задания №10. Вариант 325.

10

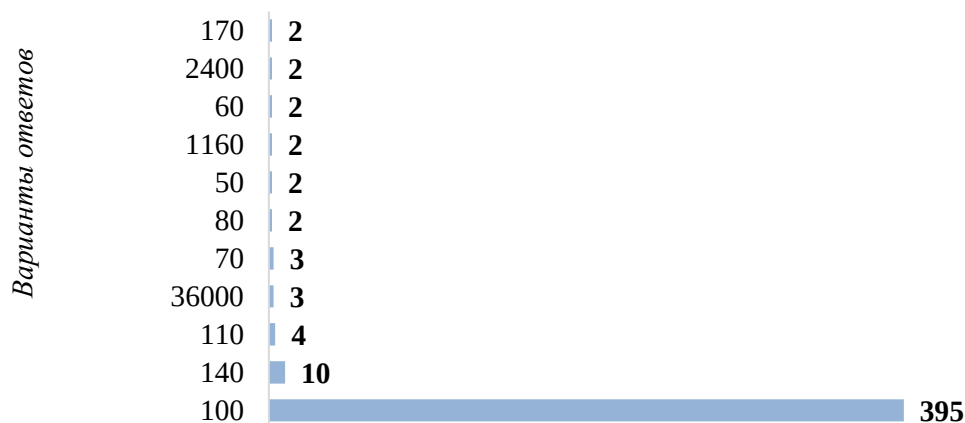
Участок земли для строительства дачи имеет форму прямоугольника, стороны которого равны 40 м и 30 м. Одна из больших сторон участка идёт вдоль реки, а три остальные стороны нужно обнести забором. Найдите длину этого забора. Ответ дайте в метрах.

40 м

30 м

Ответ: _____.

Диаграмма №23. Распределение учащихся, выполнявших вариант 325 по вариантам выбранных ими ответов на задание №10



Число учащихся, выбравших ответ, чел.

Задание №10 проверяет умение решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин. Для выполнения этого задания необходимо умение распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры и применять изученные свойства геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием; в данной задаче нужно было увидеть прямоугольник и найти сумму длин трёх сторон прямоугольника.

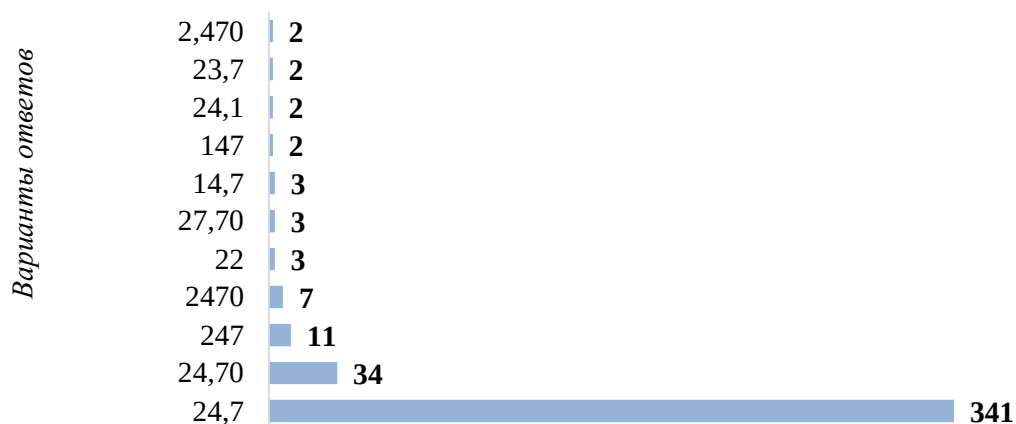
Неверный ответ 140 получили около 2,3% участников экзамена вследствие невнимательного прочтения задания, вместо длины забора нашли периметр прямоугольника. Рекомендовать развитие читательской грамотности.

Разбор задания №14. Вариант 325.

14 Найдите значение выражения $(3,1 + 3,4) \cdot 3,8$.

Ответ: _____.

Диаграмма №24. Распределение учащихся, выполнявших вариант 325 по вариантам выбранных ими ответов на задание №14



Число учащихся, выбравших ответ, чел.

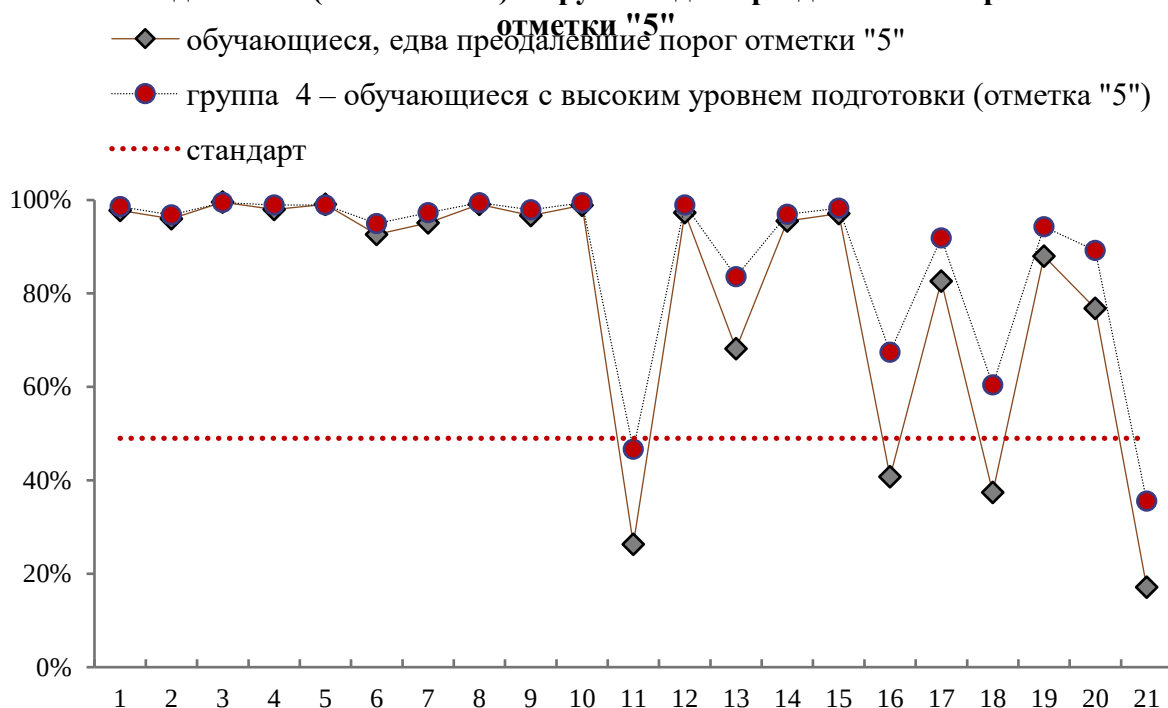
Задание №14 проверяет умение выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения дробей, корня натуральной степени, степени с

рациональным показателем, логарифма. Для выполнения этого задания необходимы навыки выполнения арифметических действий 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, засчитанный неверным ответ 24,70 (около 7,7%) не является неверным с точки зрения математики, десятичные дроби 24,7 и 24,70 являются равными дробями, к сожалению, при компьютерной обработке ответ 24,70 считается неверным. Неверный ответ 247 получен у 2,5 % участников экзамена, неверно выполнивших, умножение десятичных дробей.

При подготовке наименее подготовленных учащихся к решению задач данного типа включать систематические упражнения на вычислительные навыки, в частности умножение десятичных дробей. Проводить отработку заполнения бланков в соответствии с правилами заполнения бланков ответов.

Разберём также несколько заданий, которые были наиболее сложными для обучающихся с высоким уровнем подготовки (отметка «5»). Для определения этих заданий сравним профиль решаемости этой группы с профилем решаемости едва преодолевших порог отметки «5». Это задания №№ 11, 13, 16, 18, 21 (разбирались выше), 20 (будет разбираться ниже в разделе метапредметных результатов и 19.

Диаграмма №25. Сравнение решаемости заданий КИМов ЕГЭ-2024 по базовой математике группы с высоким уровнем подготовки (отметка "5") и группы едва преодолевших порог отметки "5"

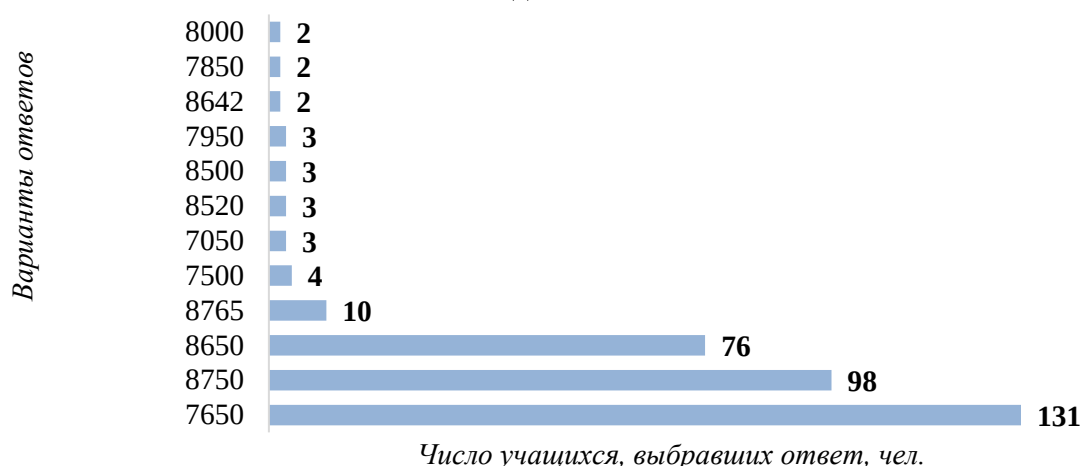


Разбор задания №19. Вариант 325.

- 19** Найдите четырёхзначное число, большее 7000, но меньше 9000, которое делится на 50 и каждая следующая цифра которого меньше предыдущей. В ответе запишите какое-нибудь одно такое число.

Ответ: _____.

Диаграмма №26. Распределение учащихся, выполнявших вариант 325 по вариантам выбранных ими ответов на задание №19



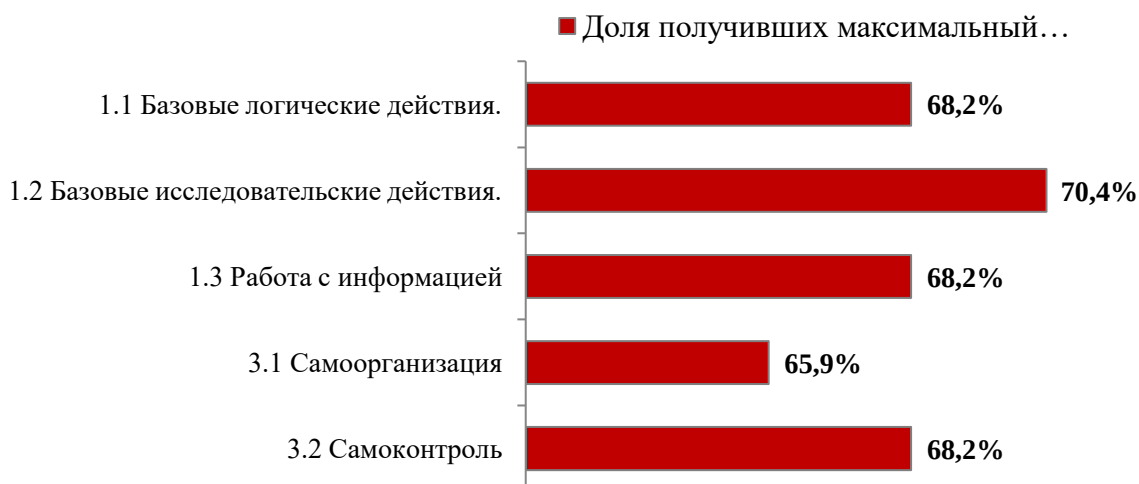
Задание №19 проверяет умение решать задачи с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел, свойств степеней и корней. Умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи.

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. Задания 2024 года аналогично заданию 2023 года, нужно было найти число, удовлетворяющее определенным условиям и проверить его делимость. Наиболее распространённый неверный ответ 8765 (около 2,5%), скорее всего, получился у тех участников, кто нашел число кратное 5, но не проверил делимость на 10.

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

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. Полный перечень межпредметных результатов с указанием заданий работы к каждому приведён в таблице №3, а успешность их выполнения отражена на диаграмме 27.

Диаграмма №27. Сравнение результатов участников ЕГЭ по блокам метапредметных результатов.



Разберём задание, на успешность выполнения которого могла повлиять слабая сформированность метапредметных умений. Обратим внимание на умение моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, которое проверяется заданием №20.

Разбор задания №16. Вариант 319.

20 Из городов А и В, расстояние между которыми равно 320 км, навстречу друг другу одновременно выехали два автомобиля и встретились через 2 часа на расстоянии 170 км от города В. Найдите скорость автомобиля, выехавшего из города А. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: _____.

Диаграмма №28. Распределение учащихся, выполнявших вариант 325 по вариантам выбранных ими ответов на задание №20



Как известно, текстовые задачи на движение относятся к «сердцевинам» школьной математики. Они традиционно входят в КИМ экзамена для выпускников 9-х классов по математике и обучающиеся средней и сильных групп, как правило, решают задачи этого типа уверенно.

Слабая сформированность метапредметных умений не позволяет успешно решать задания такого типа: во-первых отсутствие базовых логических и исследовательских действий не позволяет сформулировать проблему задачи, найти причинно-следственные связи, выдвинуть гипотезу её решения: составить уравнение или систему уравнений по условию задачи; во-вторых неумение интегрировать знания из разных предметных областей, здесь помогли бы помочь знания из физики; в-третьих необходимо умение анализировать полученное решение и в-четвертых нужна рефлексия: правильность данного решения, выполнение проверки.

Задание верно выполнили 58,5% участников экзамена. Отсутствие рефлексии - проверки выбора правильного ответа, не позволило 4,5% участникам экзамена выбрать верный ответ, они дали один из неверных ответов 85, указали скорость автомобиля, выехавшего из города В. Слабая сформированность остальных метапредметных умений не позволило остальной части участников экзамена верно решить задачу.

5. Рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания обучающимся

– 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 (базовый 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;

учебно-методические материалы для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2023 года по математике;

- обязательно включать задания, развивающие метапредметные умения и навыки;
- при изучении курса алгебры учителям математики следует больше внимания уделять культуре вычислений и преобразований;
- формировать приёмы удержания в памяти необходимой информации, а также использование различных мнемотехник для запоминания;
- для актуализации знаний необходимо включать задания, которые вызывают трудности;
- на всем этапе обучения математике учить правильному оформлению решения задач. Учить использовать символику, формировать правильную математическую письменную речь:

– при изучении геометрии, начиная уже с 7-го класса развивать навыки геометрических доказательств, решать задачи не только на определение количественных

величин, но и задачи на доказательство; при решении задач составлять план решения задач - например: определить к какой теме относится задача, что нужно найти, что я знаю по этой теме, что я не знаю - обратиться к справочной информации, сделать чертеж, проверить его правдоподобность;

– при изучении стереометрии развивать пространственное мышление, развивать представление пространственных фигур, работать с моделями пространственных фигур, использовать программы для построения чертежей к задачам: например «Геогebra» или «Живая математика».

■ *ИПК / ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей.*

Активизировать работу по привлечению учителей математики к участию в семинарах, конкурсах, конференциях, проводимых АУ «Институт развития образования».

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

■ *Учителям.*

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 обучение 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.

Разделить обучающихся на группы, в зависимости от уровня успеваемости, мотивации к обучению: например-

1 группа: обучающиеся с высокой успеваемостью, 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.

- *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 разные учителя.

- *ИПК / ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей.*

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/обмена опытом на методических объединениях учителей-предметников для включения в региональную дорожную карту по развитию региональной системы образования

Анализ результатов ГИА по учебному предмету «Математика» обучающихся конкретной образовательной организации, муниципалитета за 2023-2024 учебный год и выявить имеющиеся затруднения. Использовать для проведения анализа информационно-методические отчеты по результатам ГИА АУ «Институт развития образования».

Организовать передачу опыта лучших учителей через проведение мастер-классов (из опыта работы учителей-практиков).

Семинар по теме «Приёмы удержания в памяти необходимой информации, а также использование различных мнемотехник для запоминания».

Семинар по теме «Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика» в разрезе метапредметных результатов, способы и методы достижения».

Семинар по теме «Геометрия: развитие навыков геометрических доказательств».

Семинар по теме «Геометрия: решение планиметрических задач».

Семинар по теме «Числа и вычисления. Множества и логика».

Семинар по теме «Задания, формирующие умения проводить преобразования буквенных выражений с 6 по 11 класс».

Семинар по теме «Графики функций, графики производной, графики первообразной».

Семинар по теме «Методика проверки и оценки заданий с развернутым ответом для учителей, работающих в 10-11 классах».

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

Предлагаем следующие направления повышения квалификации работников образования:

Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы СОО на основе изменённого в 2022 году ФГОС.

Неравенства в заданиях ЕГЭ по математике.

Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика» в разрезе метапредметных результатов, способы и методы достижения.

Обучение учителей техникам развивающей обратной связи.

Модель персонализированного образования.

Методы решения и методика проверки и оценки задач повышенного и высокого уровня сложности в ЕГЭ.

9. Документы и материалы

1. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования». – Текст: электронный <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=432227&ysclid=lx89wzo0p16958772> (дата обращения: 10.06.2024).

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». – Текст: электронный https://iro86.ru/images/2024/Минпросвещение_России_Приказ_732_от_12.08.2022_изм.в_413.pdf (дата обращения: 10.06.2024).

3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования» - Текст: электронный //

<http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202307130017?ysclid=lx8a0og6kf951233925>
(дата обращения: 10.06.2024).

4. Документы, определяющие структуру и содержание КИМ для государственной итоговой аттестации по биологии выпускников 11 классов. Кодификатор элементов содержания, спецификация и демонстрационный вариант КИМ. – Текст: электронный // Федеральный институт педагогических измерений (ФИПИ): сайт / Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный институт педагогических измерений». – Москва.

<https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory#!/tab/151883967-6> (дата обращения: 10.06.2024).

5. 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. – <https://fipi.ru/ege/dlya-predmetnyh-komissiy-subektov-rf#!/tab/173729394-5> (дата обращения: 10.06.2024).

6. 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/594-instruktivno-metodicheskoe-pismo-ob-organizatsii-obrazovatelnoj-deyatelnosti-v-obshcheobrazovatelnykh-organizatsiyakh-khanty-mansijskogo-avtonomnogo-okruga-yugry-v-2023-2024-uchebnom-godu-1/file> (дата обращения: 26.07.2024).

7. 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/meropriyatiya/seminary/1824-seminar-dlya-obrazovatelnykh-organizatsij-imeyushchikh-priznaki-neobektivnosti-otsenivaniya-po-rezultatam-vsrossijskikh-provernochnykh-rabot-za-2023-god-28-fevralya-2024-goda> (дата обращения: 20.07.2024).

8. Статистико-аналитический отчет о результатах государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования в 2023 году в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре. – 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/materialy-otchety/2023-3/587-statistiko-analiticheskij-otchet-o-rezultatakh-gosudarstvennoj-itogovoj-attestatsii-po-obrazovatelnyim-programmam-srednego-obshchego-obrazovaniya-v-2023-godu-v-khanty-mansijskom-avtonomnom-okruge-yugre/file> (дата обращения: 20.07.2024).

Составители:

Луценко Эльза Ильясовна

Под редакцией

Клюсовой Виктории Викторовны, кандидата педагогических наук, доцента

Рекомендации

по совершенствованию преподавания учебного предмета «Биология» для всех обучающихся, организации дифференцированного обучения школьников с разным уровнем предметной подготовки на основе выявленных типичных затруднений и ошибок участников единого государственного экзамена в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре за 2023-2024 учебный год

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

Формат 60*84/16. Гарнитура Times New Roman.
Заказ № 846. Усл. п.л. 2,8. Электронное издание.

АУ «Институт развития образования»

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