

ГЛАВА 2.

Методический анализ результатов ОГЭ по математике

РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ОГЭ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

1.1. Количество¹ участников экзаменов по учебному предмету (за 3 года)

Таблица 2-1

Экзамен	Человек в 2022 г.	% от общего числа участников в 2022 г.	Человек в 2023 г.	% от общего числа участников в 2023 г.	Человек в 2024 г.	% от общего числа участников в 2024 г.
ОГЭ	28293	99,67%	29987	99,53%	32936	99,15%
ГВЭ-9	356	97,53%	366	98,39%	405	98,30%

1.2. Процентное соотношение юношей и девушек, участвующих в ОГЭ (за 3 года)

Таблица 2-2

Пол	Человек в 2022 г.	% от общего числа участников в 2022 г.	Человек в 2023 г.	% от общего числа участников в 2023 г.	Человек в 2024 г.	% от общего числа участников в 2024 г.
Женский	14063	49,70%	14923	49,76%	16084	48,83%
Мужской	14230	50,30%	15064	50,24%	16852	51,17%

1.3. Количество участников ОГЭ по учебному предмету по категориям²

Таблица 2-3

Участники ОГЭ	Человек в 2022 г.	% от общего числа участников в 2022 г.	Человек в 2023 г.	% от общего числа участников в 2023 г.	Человек в 2024 г.	% от общего числа участников в 2024 г.
Средние общеобразовательные школы	20865	74,99%	22544	75,88%	24801	76,32%

¹ Количество участников основного периода проведения ОГЭ.

² Перечень категорий ОО может быть уточнен / дополнен с учетом специфики региональной системы образования.

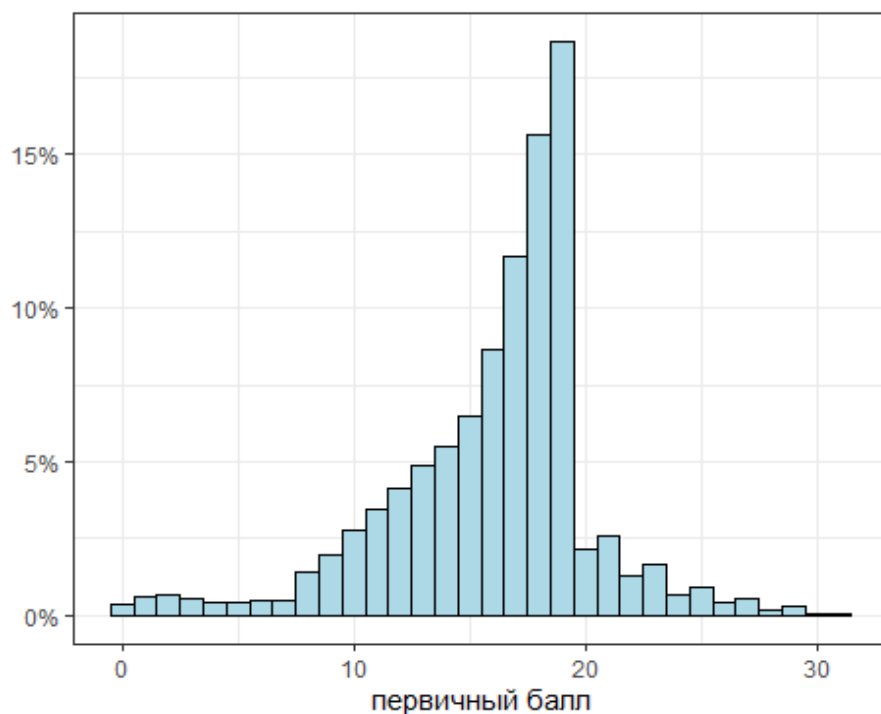
Участники ОГЭ	Человек в 2022 г.	% от общего числа участников в 2022 г.	Человек в 2023 г.	% от общего числа участников в 2023 г.	Человек в 2024 г.	% от общего числа участников в 2024 г.
Гимназии	2528	9,09%	2485	8,36%	2801	8,62%
Лицеи	1981	7,12%	1967	6,62%	2113	6,50%
Средние общеобразовательные школы с углубленным изучением отдельных предметов	1025	3,68%	1071	3,60%	1092	3,36%
Основные общеобразовательные школы	745	2,68%	897	3,02%	877	2,70%
Кадетские корпуса, Мариинские гимназии, Школа космонавтики	462	1,66%	504	1,70%	513	1,58%
Школы-интернаты	106	0,38%	149	0,50%	190	0,58%
Учреждения СПО	58	0,21%	41	0,14%	59	0,18%
Негосударственные образовательные учреждения	29	0,10%	24	0,08%	19	0,06%
Коррекционные и санаторные общеобразовательные школы	17	0,06%	19	0,06%	22	0,07%
Вечерние (сменные) общеобразовательные школы и центры образования	7	0,03%	9	0,03%	10	0,03%

ВЫВОД о характере изменения количества участников ОГЭ по предмету

В 2024 году в ОГЭ по математике приняли участие 32 936 выпускников текущего года, что составило 99,15% от общего числа участников. Это на 2949 человек больше, чем в 2023 г. По большинству категорий ОО произошло незначительное уменьшение доли участников экзамена. Наибольшее уменьшение доли выпускников показали основные общеобразовательные школы (на 0,32%) и СОШ с углубленным изучением отдельных предметов (на 0,24%), хотя в количественных показателях в последней категории наблюдается увеличение на 21 участника. Похожую ситуацию можно наблюдать в Кадетских корпусах, Мариинских гимназиях и Школе космонавтики: при незначительном уменьшении доли выпускников этих образовательных организаций (в пределах 0,1%) количество участников увеличилось на 9 человек. На 0,44% увеличилось количество выпускников СОШ, сдававших ОГЭ по математике, в 2024 г. по сравнению с 2023 г. – при незначительном увеличении выпускников гимназий (на 0,26%). Небольшой рост доли участников продемонстрировали школы-интернаты и учреждения СПО. Стабильной остается доля обучающихся коррекционных и санаторных общеобразовательных школ.

2.1. Диаграмма распределения первичных баллов участников ОГЭ по предмету в 2024 г.

(количество участников, получивших тот или иной первичный балл)



2.2. Динамика результатов ОГЭ по предмету

Таблица 2-4

	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Получили отметку «2»	1231 (4,35%)	1341 (4,47%)	1553 (4,72%)
Получили отметку «3»	12332 (43,59%)	10985 (36,63%)	7694 (23,36%)
Получили отметку «4»	13628 (48,17%)	16362 (54,56%)	21677 (65,82%)
Получили отметку «5»	1102 (3,89%)	1299 (4,33%)	2012 (6,11%)

2.4. Результаты по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки с учетом типа ОО³

Таблица 2-6

Участники ОГЭ	Доля участников, получивших отметку «2»	Доля участников, получивших отметку «3»	Доля участников, получивших отметку «4»	Доля участников, получивших отметку «5»	Доля участников, получивших отметку «4» и «5» (качество обучения)	Доля участников, получивших отметку «3», «4» и «5» (уровень обученности)
Средние общеобразовательные школы	5,28%	25,20%	65,01%	4,51%	69,52%	94,72%
Гимназии	1,46%	13,99%	72,67%	11,89%	84,56%	98,54%
Лицеи	1,79%	15,02%	69,73%	13,47%	83,19%	98,21%
Средние общеобразовательные школы с углубленным изучением отдельных предметов	4,00%	19,98%	67,48%	8,54%	76,02%	96,00%
Основные общеобразовательные школы	8,52%	34,64%	55,61%	1,23%	56,84%	91,48%
Кадетские корпуса, Мариинские гимназии, Школа космонавтики	0,19%	6,63%	67,06%	26,12%	93,18%	99,81%
Школы-интернаты	9,38%	25,00%	60,42%	5,21%	65,62%	90,62%
Учреждения СПО	0%	10,17%	86,44%	3,39%	89,83%	100,00%
Коррекционные и санаторные общеобразовательные школы	0%	31,82%	54,55%	13,64%	68,18%	100,00%
Негосударственные образовательные учреждения	14,29%	28,57%	52,38%	4,76%	57,14%	85,71%
Вечерние (сменные) общеобразовательные школы и центры образования	16,67%	50,00%	33,33%	0%	33,33%	83,33%

³ Перечень категорий ОО может быть уточнен / дополнен с учетом специфики региональной системы образования.

Таблица 2-6 (2023)

Участники ОГЭ	Доля участников, получивших отметку «2»	Доля участников, получивших отметку «3»	Доля участников, получивших отметку «4»	Доля участников, получивших отметку «5»	Доля участников, получивших отметку «4» и «5» (качество обучения)	Доля участников, получивших отметку «3», «4» и «5» (уровень обученности)
Средние общеобразовательные школы	5,07%	39,24%	52,78%	2,91%	55,69%	94,93%
Гимназии	1,69%	25,00%	63,36%	9,95%	73,31%	98,31%
Лицеи	2,18%	24,39%	62,78%	10,65%	73,43%	97,82%
Средние общеобразовательные школы с углубленным изучением отдельных предметов	2,60%	26,83%	61,75%	8,82%	70,57%	97,40%
Основные общеобразовательные школы	6,26%	50,05%	43,14%	0,55%	43,69%	93,74%
Кадетские корпуса, Мариинские гимназии, Школа космонавтики	0%	19,84%	66,87%	13,29%	80,16%	100,00%
Школы-интернаты	6,71%	43,62%	43,62%	6,04%	49,66%	93,29%
Учреждения СПО	0%	26,83%	73,17%	0%	73,17%	100,00%
Негосударственные образовательные учреждения	12,50%	37,50%	50,00%	0%	50,00%	87,50%
Коррекционные и санаторные общеобразовательные школы	0%	21,05%	68,42%	10,53%	78,95%	100,00%
Вечерние (сменные) общеобразовательные школы и центры образования	18,18%	45,45%	36,36%	0%	36,36%	81,82%

Таблица 2-6 (2022)

Участники ОГЭ	Доля участников, получивших отметку «2»	Доля участников, получивших отметку «3»	Доля участников, получивших отметку «4»	Доля участников, получивших отметку «5»	Доля участников, получивших отметку «4» и «5» (качество обучения)	Доля участников, получивших отметку «3», «4» и «5» (уровень обученности)
Средние общеобразовательные школы	5,06%	46,86%	45,39%	2,70%	48,09%	94,94%
Гимназии	1,14%	30,78%	61,13%	6,95%	68,07%	98,86%
Лицеи	1,35%	31,43%	58,61%	8,61%	67,22%	98,65%
Средние общеобразовательные школы с углубленным изучением отдельных предметов	1,55%	35,49%	55,42%	7,54%	62,96%	98,45%
Основные общеобразовательные школы	6,99%	51,94%	40,03%	1,04%	41,06%	93,01%
Кадетские корпуса, Мариинские гимназии, Школа космонавтики	0,22%	21,86%	58,44%	19,48%	77,92%	99,78%
Школы-интернаты	18,92%	37,84%	41,44%	1,80%	43,24%	81,08%
Учреждения СПО	0%	44,83%	51,72%	3,45%	55,17%	100,00%
Негосударственные образовательные учреждения	13,33%	53,33%	33,33%	0%	33,33%	86,67%
Коррекционные и санаторные общеобразовательные школы	5,88%	17,65%	76,47%	0%	76,47%	94,12%
Вечерние (сменные) общеобразовательные школы и центры образования	23,08%	30,77%	46,15%	0%	46,15%	76,92%

2.5. Выделение перечня ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ОГЭ по предмету⁴

Таблица 2-7

Название ОО	Муниципалитет	Доля участников, получивших отметку «2»	Доля участников, получивших отметки «4» и «5» (качество обучения)	Доля участников, получивших отметки «3», «4» и «5» (уровень обученности)
МКОУ Суриковская СОШ	Бирилюсский район	0%	100,00%	100,00%
МБОУ Дубенская ООШ	Шушенский район	0%	100,00%	100,00%
КГАОУ Школа космонавтики	Специализированные школы	0%	98,81%	100,00%
МАОУ Лицей № 1 г. Канска	г. Канск	0%	98,57%	100,00%
МАОУ Школа-интернат № 1	Октябрьский район г. Красноярска	0%	97,50%	100,00%
МАОУ Гимназия № 4 г. Канска	г. Канск	0%	97,18%	100,00%
МАОУ Казанцевская СОШ	Шушенский район	0%	96,30%	100,00%
КГБОУ Железнодорожный КК	Кадетские учреждения	0%	96,08%	100,00%
МКОУ СОШ № 2 ЗАТО п. Солнечный	ЗАТО п. Солнечный	0%	96,04%	100,00%
МАОУ Гимназия № 1 г. Канска	г. Канск	0%	95,92%	100,00%
КГБОУ Канский МКК	Кадетские учреждения	0%	95,45%	100,00%
КГБОУ Минусинский КК	Кадетские учреждения	0%	95,24%	100,00%
КГБОУ Кедровый КК	Кадетские учреждения	0%	95,24%	100,00%
КГБОУ Красноярская МЖГИ	Кадетские учреждения	0%	95,00%	100,00%
КГБОУ Ачинская МЖГИ	Кадетские учреждения	0%	94,87%	100,00%
МАОУ Гимназия № 4 г. Красноярска	Кировский район г. Красноярска	0%	94,05%	100,00%
МАОУ Лицей № 102 г. Железнодорожска	г. Железнодорожск	0%	93,94%	100,00%
МБОУ Горная СШ	Ачинский район	0%	93,75%	100,00%
КГБОУ Красноярский КК	Кадетские учреждения	0%	93,67%	100,00%
МБОУ Лицей № 2	Железнодорожный и Центральный районы г. Красноярска	0%	93,42%	100,00%
МАОУ СШ № 151 г. Красноярска	Советский район г. Красноярска	0%	92,21%	100,00%
МБОУ СОШ № 2 г. Канска	г. Канск	0%	92,00%	100,00%
МБОУ Лицей № 3 г. Норильска	г. Норильск	0%	91,38%	100,00%
МБОУ Гимназия № 16	Железнодорожный и Центральный районы г. Красноярска	0%	91,36%	100,00%
КГАПОУ ДКИОР	Учреждения СПО	0%	90,91%	100,00%
МКОУ Абанская СОШ № 4	Абанский район	0%	90,57%	100,00%

⁴ Сравнение результатов по ОО проводилось при условии, что количество участников в ОО по предмету составляло не менее 10 человек.

Название ОО	Муниципалитет	Доля участников, получивших отметку «2»	Доля участников, получивших отметки «4» и «5» (качество обучения)	Доля участников, получивших отметки «3», «4» и «5» (уровень обученности)
МАОУ Абанская СОШ № 3	Абанский район	0%	90,20%	100,00%
МКОУ Преображенская СШ	Ачинский район	0%	90,00%	100,00%
МБОУ Аэропортовская СОШ	Емельяновский район	0%	90,00%	100,00%
МКОУ Имбинская СОШ	Кежемский район	0%	90,00%	100,00%
МБОУ Преображенская СОШ	Назаровский район	0%	90,00%	100,00%
МБОУ Манская СОШ	Партизанский район	0%	90,00%	100,00%
МБОУ Гимназия № 1 г. Норильска	г. Норильск	0%	89,29%	100,00%
МАОУ Лицей № 7	Железнодорожный и Центральный районы г. Красноярск	0%	88,83%	100,00%
МБОУ Гимназия № 3 г. Красноярск	Октябрьский район г. Красноярск	0%	88,68%	100,00%
МБОУ СШ № 4	Железнодорожный и Центральный районы г. Красноярск	0%	88,46%	100,00%
МБОУ Малиновская СШ	Ачинский район	0%	88,46%	100,00%
МБОУ Школа № 90 г. Железногорск	г. Железногорск	0%	88,00%	100,00%
МАОУ Лицей № 6 Перспектива	Кировский район г. Красноярск	0%	87,82%	100,00%
МБОУ Гимназия № 7 г. Норильска	г. Норильск	0%	87,80%	100,00%
МАОУ СШ № 137 г. Красноярск	Свердловский район г. Красноярск	0%	87,65%	100,00%
МАОУ Гимназия № 4 г. Норильска	г. Норильск	0%	87,50%	100,00%
МАОУ Гимназия № 48	г. Норильск	0%	87,50%	100,00%
МБОУ Устюжская СОШ	Емельяновский район	0%	87,50%	100,00%
МБОУ Кулаковская СОШ	Мотыгинский район	0%	87,50%	100,00%

2.7. ВЫВОДЫ о характере результатов ОГЭ по предмету в 2024 году и в динамике

В 2024 году в ОГЭ по математике приняли участие 32 936 человек.

Набрали ниже минимального балла 4,72% от количества участников ОГЭ по математике, показывая небольшую отрицательную динамику по отношению не только к 2023 г. (4,47%), но и к 2022 г. (4,35%). При этом можно отметить некоторое снижение доли обучающихся, получивших отметку «3» (23,36%), в сравнении с 2023 г. (36,63%), что также меньше показателей допандемийного 2019 г. (27,09%) по данной категории обучающихся. При этом увеличилось число участников экзамена, получивших отметку «4» и «5». Доля получивших «4» увеличилась на 11,26%, получивших «5» – на 1,78%. Данные показатели свидетельствуют о более качественной подготовке выпускников основной школы к государственной итоговой аттестации.

Наибольший процент участников, набравших баллы ниже минимального значения, показали вечерние (сменные) общеобразовательные школы и центры образования (16,67%), школы-интернаты (9,38%), основные общеобразовательные школы

(8,52%), а также негосударственные образовательные учреждения (14,29%), что несущественно отличается от показателей 2023 г. (соответственно 18,18%, 6,71%, 6,26% и 12,50%). Показатели демонстрируют разнонаправленную динамику: доля выпускников вечерних (сменных) общеобразовательных школ и центров образования, не перешедших порог, снизилась, в остальных категориях организаций доля таких выпускников стала больше в сравнении с 2023 г.

Наибольшее относительное количество участников, получивших «4» и «5» (93,18%), традиционно показали обучающиеся кадетских корпусов, Мариинских гимназий, «Школы космонавтики» при незначительном снижении уровня обученности, а также учреждения СПО (89,83%) при 100%-ном уровне обученности. Наименьшая доля получивших отметки «4» и «5» – в вечерних (сменных) общеобразовательных школах и центрах образования (33,33%), при этом имеется значительная отрицательная динамика на протяжении последних трех лет. В то же время более чем на 10% выросло качество обучения в СОШ, гимназиях, лицеях, СОШ с углубленным изучением отдельных предметов при незначительных изменениях доли обученности. Улучшились показатели в негосударственных образовательных учреждениях – 57,14% (2023 г. – 50%). Данные свидетельствуют о значительном росте качества математического основного образования и уровня обученности практически во всех видах образовательных организаций. Одной из причин зафиксированных результатов может быть изменившееся отношение к обучению математике и/или к подготовке к итоговой государственной аттестации со стороны учителей и обучающихся. По всей видимости, удалось ликвидировать некоторые пробелы в знаниях учеников, возникшие при освоении основной образовательной программы в период массового дистанционного обучения.

По административно-территориальным единицам успешнее всего с экзаменом традиционно справились обучающиеся ЗАТО п. Солнечный – 96,04% качества обучения при 100% обученности. Также достойные результаты показали выпускники г. Канска, г. Сосновоборска и г. Железногорска (в этих территориях самая высокая доля обучающихся, получивших «4 и 5» – 83,64%, 82,98% и 79,03% соответственно), также можно выделить Советский и Кировский районы г. Красноярска, где качество обучения достигает 81,06% и 78,26% соответственно. Из образовательных организаций, показавших лучшие результаты, следует выделить МКОУ «Суриковская СОШ» Бирилюсского района и МБОУ «Дубенская ООШ» Шушенского района, где при 100%-ном уровне обученности качество обучения достигает также 100%. Следует отметить также традиционно КГАОУ «Школа космонавтики» (г. Железногорск), МАОУ «Лицей № 1» г. Канска и МАОУ «Школа-интернат № 1» Октябрьского района г. Красноярска, где при 100%-ном уровне обученности отметку «4» и «5» получили 98,81%, 98,57% и 97,50% обучающихся соответственно. В 2024 г. в крае отсутствуют ОО, в которых качество обучения близко к нулевым значениям. Самый низкий показатель по качеству обучения среди ОО, показавших низкие результаты, в МБОУ «Александровская СОШ» Ирбейского района – 9,09%.

Самая большая доля участников, не преодолевших минимальный порог, принадлежит МКОУ «Причулымская СШ» Ачинского района, в которой 50% выпускников не преодолели порог минимального балла. Также следует обратить внимание на ТМК ОУ «Караульская средняя школа-интернат имени И. Н. Надера» (Таймырский Долгано-Ненецкий район) и МБОУ «Бородинская СОШ № 3» (Рыбинский район), где с экзаменом не справились 47,62% и 46,67% соответственно. Выпускники МБОУ «Александровская СОШ» Ирбейского района наряду с самым низким качеством обучения продемонстрировали и одну из самых высоких долей не преодолевших минимальный пороговый балл – 36,36%. ТМК ОУ «Караульская средняя школа-интернат имени И. Н. Надера» (Таймырский Долгано-Ненецкий район) не первый раз показывает низкие результаты ОГЭ по математике, что вызывает серьезную тревогу и требует дополнительного исследования причин создавшейся ситуации.

Лучшие результаты показывают выпускники тех образовательных организаций, где ведется высококвалифицированная плановая работа педагогического и административного состава, сложились традиции преподавания, преемственность работы учителей на протяжении всего курса изучения математики начиная с 5 класса.

РАЗДЕЛ 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ

3.1. Краткая характеристика КИМ по учебному предмету

В 2024 г. КИМ ОГЭ по математике ни в содержательном плане, ни по структуре экзаменационной работы не отличались от материалов прошлого года. Работа состояла из двух частей, соответствующих проверке на базовом, повышенном и высоком уровнях. Часть 1 направлена на проверку владения материалом на базовом уровне, а часть 2 направлена на проверку владения материалом на повышенном и высоком уровнях. В первой части экзаменационной работы 2024 г. содержались задания по всем ключевым разделам курса математики основной школы, отраженным в кодификаторе элементов содержания. Число заданий по каждому из разделов кодификатора примерно соответствовало удельному весу этого раздела в курсе математики. Назначение части 2 – дифференцировать хорошо успевающих школьников по уровням подготовки, выявить наиболее подготовленную часть выпускников, составляющую потенциальный контингент профильных классов. Эти части содержат задания повышенного уровня сложности из различных разделов курса математики. Все задания части 2 требуют записи решений ответа. Задания расположены по нарастанию трудности. Всего в работе 25 заданий, из которых 19 заданий базового уровня, 4 задания повышенного уровня и 2 задания высокого уровня.

При проверке базовой математической компетентности в 2024 году экзаменуемые должны были продемонстрировать вычислительную культуру, владение алгоритмами решения квадратных уравнений и систем неравенств, понимание таких ключевых элементов содержания, как умение сравнивать и упорядочивать числа, представлять числа на координатной прямой, умение оперировать понятием степени с натуральным показателем и ее свойствами, понятием линейной функции и применять зависимость графика линейной функции от параметров, входящих в ее аналитическое описание, понятием арифметической прогрессии и использовать формулу n -го члена арифметической прогрессии, понятием вписанного угла и свойствами вписанного угла, умение находить площади различных видов треугольников или трапеции, умение оперировать понятиями «средняя линия трапеции» и «средняя линия треугольника» и их свойствами, умение распознавать истинные и ложные геометрические высказывания.

Как видно из приведенного описания, ключевые элементы содержания, включенные в КИМ ОГЭ по математике в регионе, в 2024 году достаточно традиционны для проверки, но особенностью этого года стали ***неравнозначные по проверяемым умениям и уровню сложности варианты***. Несмотря на то что по группам проверяемых умений варианты по содержанию соответствовали друг другу, сами умения, которые необходимо было продемонстрировать обучающимся, отличались. Так, например, в двух вариантах из шести предлагалось решить полное квадратное уравнение, в остальных – неполное, причем в одном из них неполное еще нужно было привести к стандартному для применения алгоритма виду. В двух вариантах предлагалось выполнить умножение обыкновенных дробей, в одном варианте – деление, в трех других – сложение и вычитание обыкновенных дробей с разными знаменателями. В трех вариантах надо было сравнить иррациональные и натуральные числа, в двух – положительные и отрицательные десятичные дроби, в одном из вариантов необходимо было сделать вывод о разности чисел в зависимости от их расположения на координатной прямой. При нахождении

вероятности в четырех вариантах нужно было продемонстрировать умения находить вероятность события, пользуясь классическим определением вероятности, а в двух необходимо было продемонстрировать умение находить вероятность противоположного события. Еще больше отличалось содержание задания на квадратной решетке: в трех вариантах нужно было найти длину диагонали ромба, в трех других соответственно – длину катета, площадь трапеции, площадь параллелограмма. То же самое в задании, где обучающиеся должны продемонстрировать умение оперировать элементами треугольника и их свойствами: в двух вариантах требовалось найти площадь прямоугольного треугольника, в одном – площадь произвольного треугольника, еще в двух – длину медианы и еще в одном – длину средней линии треугольника.

В основном экзамене усилен практико-ориентированный акцент. Решение заданий 1-5, которых нет ни в одном УМК, требует от экзаменуемого умения применить знания из различных областей математики. Если сюжет задания связан с собственной жизнедеятельностью, то успешность выполнения выше.

Предлагаемые в прошлые годы варианты КИМ не отличались ни по содержанию, ни по проверяемым умениям, ни по уровню сложности, были аналогичны.

В предлагаемых в 2024 г. КИМ были предусмотрены следующие формы ответа: с выбором ответа из четырех предложенных вариантов, с кратким ответом, на соотнесение, с записью решения.

Задания части 2 направлены на проверку владения материалом на повышенном и высоком уровнях. Их назначение – дифференцировать хорошо успевающих школьников по уровням подготовки, выявить наиболее подготовленных обучающихся, составляющих потенциальный контингент профильных классов. Эта часть содержит задания повышенного и высокого уровней сложности из различных разделов математики. Все задания требуют записи решений и ответа. Задания расположены по нарастанию трудности: от относительно простых до сложных, предполагающих свободное владение материалом и высокий уровень математической культуры. Все задания второй части экзаменационной работы носят комплексный характер. Они позволяют проверить владение формально-оперативным аппаратом, способность к интеграции знаний из различных тем школьного курса, владение достаточно широким набором приемов и способов рассуждений, а также умение математически грамотно записать решение.

В 2024 г. предлагались задания развернутой части, которые уже встречались в КИМ ОГЭ по математике в регионе ранее, но в этом году для заданий этой части также характерна **неравнозначность по проверяемым умениям и уровню сложности в зависимости от варианта**. Все задания второй части экзаменационной работы, так же как и задания первой части, базируются на содержании ФГОС ООО. Задания второй части в 2024 г. были направлены на проверку таких качеств математической подготовки выпускников основной школы, как:

- умение решать уравнения и неравенства: в пяти вариантах для решения предлагалось уравнение, в одном неравенство. Уравнения отличались по способу решения. В одном варианте для решения необходимо было ввести новую переменную, в остальных – разложить на множители (способом группировки или по формуле разности квадратов). Способ группировки – один из самых сложных для обучающихся способ разложения на множители. Применение разности квадратов там, где она задана неявно, также вызывает определенные трудности, а вот введение новой переменной в последние годы проведения ОГЭ встречалось достаточно часто;
- умение составлять уравнения по условию задачи на движение, исследовать полученное решение. Предлагаемые задачи стандартные для школьного курса математики и также ранее неоднократно уже встречались в регионе;

- умение строить графики функций: в одном варианте кусочно-заданную функцию, еще в трех – содержащую выражение под знаком модуля, в двух – переменную под знаком модуля. Построение графиков предлагаемых функций входит в содержание программы классов с углубленным изучением математики, в классах, где математика изучается на базовом уровне, эти функции не рассматриваются;
- умение решить планиметрическую задачу, применяя различные теоретические знания курса геометрии. Все предлагаемые задачи уже встречались в регионе ранее в КИМ ОГЭ по математике, но в этом году в содержание вариантов были включены задачи, требующие в одних и тех же заданиях умения оперировать с различными геометрическими фигурами и их свойствами: № 23 – метрические свойства прямоугольного треугольника, подобие треугольников, свойства ромба; № 24 – свойства трапеции, свойства параллелограмма, свойства элементов окружности; № 25 – умение исследовать различные комбинации многоугольников и окружности.

Остались без изменения и справочные материалы, предлагаемые обучающимся на экзаменах, дополненные в 2022 г. геометрическими сведениями, которые сопровождаются полезными рисунками, справочной информацией по алгебре (формулы сокращенного умножения, свойства степеней и арифметического квадратного корня, формулы для нахождения вершины параболы).

3.2. Анализ выполнения заданий КИМ ОГЭ в 2024 году

3.2.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2024 году

Основные статистические характеристики выполнения заданий КИМ в 2024 году

Таблица 2-9

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполне ния	Процент выполнения ⁵ по региону в группах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
1	Умение решать задачи разных типов; умение составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать полученное решение; умение решать задачи, в том числе из повседневной жизни, на нахождение геометрических величин с применением изученных свойств фигур и фактов; умение распознавать равенство, симметрию	б	92,23%	48,81%	85,98%	96,87%	99,60%

⁵ Вычисляется по формуле $p = \frac{N}{nm} \cdot 100\%$, где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, m – максимальный первичный балл за задание.

	и подобие фигур, параллельность и перпендикулярность прямых в окружающем мире						
2	Умение решать задачи разных типов; умение составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать полученное решение; умение решать задачи, в том числе из повседневной жизни, на нахождение геометрических величин с применением изученных свойств фигур и фактов; умение распознавать равенство, симметрию и подобие фигур, параллельность и перпендикулярность прямых в окружающем мире	б	86,31%	31,75%	71,60%	94,43%	97,12%
3	Умение решать задачи разных типов; умение составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать полученное решение; умение решать задачи, в том числе из повседневной жизни, на нахождение геометрических величин с применением изученных свойств фигур и фактов; умение распознавать равенство, симметрию и подобие фигур, параллельность и перпендикулярность прямых в окружающем мире	б	82,58%	20,48%	61,28%	93,21%	97,37%
4	Умение решать задачи разных типов; умение составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать полученное решение; умение решать задачи, в том числе из повседневной жизни, на нахождение геометрических величин с применением изученных свойств фигур и фактов; умение распознавать равенство, симметрию и подобие фигур, параллельность и перпендикулярность прямых в окружающем мире	б	73,35%	20,67%	45,55%	85,32%	91,40%
5	Умение извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах и на диаграммах	б	84,02%	24,34%	67,99%	92,77%	97,17%
6	Умение выполнять действия с числами, представлять числа на координатной прямой; умение делать прикидку и оценку результата вычислений	б	77,21%	21,64%	58,53%	85,94%	97,56%
7	Умение выполнять действия с числами, представлять числа на координатной прямой; умение делать прикидку и оценку результата вычислений	б	91,63%	46,17%	82,62%	97,35%	99,50%
8	Умение выполнять расчеты по формулам, преобразования выражений, в том числе с использованием формул разности квадратов и квадрата суммы и разности	б	84,15%	18,16%	63,08%	94,95%	99,25%
9	Умение решать линейные и квадратные уравнения, системы линейных уравнений, линейные неравенства и их системы, квадратные и дробно-рациональные неравенства, в том числе при решении задач из других предметов и практических задач; умение использовать координатную прямую и координатную плоскость для изображения решений уравнений, неравенств и систем	б	82,68%	17,26%	61,36%	93,45%	98,71%

10	Умение находить вероятности случайных событий в опытах с равновозможными элементарными событиями	б	84,32%	17,26%	64,28%	94,87%	99,06%
11	Умение строить графики функций, использовать графики для определения свойств процессов и зависимостей, для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни; умение выражать формулами зависимости между величинами	б	80,80%	24,47%	55,26%	92,31%	97,86%
12	Умение выполнять расчеты по формулам, преобразования выражений, в том числе с использованием формул разности квадратов и квадрата суммы и разности	б	75,19%	13,07%	43,29%	89,01%	96,32%
13	Умение решать линейные и квадратные уравнения, системы линейных уравнений, линейные неравенства и их системы, квадратные и дробно-рациональные неравенства, в том числе при решении задач из других предметов и практических задач; умение использовать координатную прямую и координатную плоскость для изображения решений уравнений, неравенств и систем	б	76,41%	23,50%	44,72%	89,60%	96,42%
14	Умение использовать свойства последовательностей, формулы суммы и общего члена при решении задач, в том числе задач из других учебных предметов и реальной жизни	б	79,36%	17,32%	54,78%	90,96%	96,22%
15	Умение применять формулы периметра и площади многоугольников, длины окружности и площади круга, объема прямоугольного параллелепипеда; умение применять признаки равенства треугольников, теорему о сумме углов треугольника, теорему Пифагора, тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей	б	86,20%	13,91%	72,19%	95,15%	99,16%
16	Умение применять формулы периметра и площади многоугольников, длины окружности и площади круга, объема прямоугольного параллелепипеда; умение применять признаки равенства треугольников, теорему о сумме углов треугольника, теорему Пифагора, тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей	б	75,90%	8,95%	48,56%	88,44%	97,02%
17	Умение применять формулы периметра и площади многоугольников, длины окружности и площади круга, объема прямоугольного параллелепипеда; умение применять признаки равенства треугольников, теорему о сумме углов треугольника, теорему Пифагора, тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей	б	75,60%	5,47%	50,00%	87,88%	95,43%
18	Умение применять формулы периметра и площади многоугольников, длины окружности и площади круга, объема прямоугольного параллелепипеда; умение применять признаки равенства треугольников, теорему о сумме углов треугольника, теорему Пифагора, тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей	б	88,54%	27,11%	79,84%	95,02%	99,35%
19	Умение распознавать истинные и ложные высказывания	б	85,38%	33,93%	74,43%	91,95%	96,17%

20	Умение решать линейные и квадратные уравнения, системы линейных уравнений, линейные неравенства и их системы, квадратные и дробно-рациональные неравенства, в том числе при решении задач из других предметов и практических задач; умение использовать координатную прямую и координатную плоскость для изображения решений уравнений, неравенств и систем	п	8,55%	0%	0,17%	5,28%	82,38%
21	Умение решать задачи разных типов; умение составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать полученное решение	п	7,12%	0,03%	0,12%	3,76%	75,55%
22	Умение строить графики функций, использовать графики для определения свойств процессов и зависимостей, для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни; умение выражать формулами зависимости между величинами	в	2,45%	0%	0%	0,43%	35,54%
23	Умение применять формулы периметра и площади многоугольников, длины окружности и площади круга, объема прямоугольного параллелепипеда; умение применять признаки равенства треугольников, теорему о сумме углов треугольника, теорему Пифагора, тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей	п	5,05%	0%	0,06%	1,88%	62,10%
24	Умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство; распознавать истинные и ложные высказывания, приводить примеры и контрпримеры, строить высказывания и отрицания высказываний	п	2,34%	0%	0,03%	0,54%	32,31%
25	Умение применять формулы периметра и площади многоугольников, длины окружности и площади круга, объема прямоугольного параллелепипеда; умение применять признаки равенства треугольников, теорему о сумме углов треугольника, теорему Пифагора, тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей	в	0,23%	0%	0%	0,01%	3,75%

В рамках выполнения анализа указаны линии заданий с наименьшими процентами выполнения, среди них отдельно выделены: задания базового уровня с процентом выполнения ниже 50 и задания повышенного и высокого уровня с процентом выполнения ниже 15.

Анализ результатов выполнения заданий **базового уровня** показал, что в 2024 г. в регионе провальных заданий не было. Наименьший средний процент не выполнивших имеет задание № 4 – 26,65% участников ОГЭ, немного ниже средний процент не выполнивших задание № 12 – 24,81%, по заданиям №№ 17, 16, 13 и 6 – средний процент не выполнивших их участников экзамена, соответственно, 24,4%, 24,1, 23,59%, 22,79%. По данным статистики, по всем заданиям базового уровня прослеживается положительная динамика, средний процент выполнения заданий первой части превышает 75%. Данные статистики свидетельствуют о недостаточной сформированности у школьников региона на базовом уровне таких умений, как умение решать задачи из повседневной жизни на нахождение геометрических величин с применением изученных свойств фигур и фактов; умения выполнять действия с обыкновенными дробями; выполнять расчеты по формулам; решать системы линейных неравенств; применять формулы площади

многоугольников, свойства вписанного и центрального углов, свойства многоугольников. Как следствие, нельзя считать достаточно усвоенными школьниками региона такие элементы содержания, как работа с алгебраическими моделями и действия с такими геометрическими фигурами, как треугольник, трапеция, окружность, вписанные и центральные углы.

С заданиями **повышенного и высокого уровня** сложности школьники региона на протяжении ряда лет справляются очень плохо, 2024 год не стал исключением: процент выполнения заданий №№ 20–25 составил не более 8,55%, хотя по большинству заданий развернутой части прослеживается небольшая положительная динамика. Самый высокий процент выполнения наблюдается по заданию № 20, в котором необходимо было продемонстрировать умение выполнять преобразование алгебраических выражений и решать уравнения повышенного уровня сложности, – 8,55%. Средний процент выполнения задания № 21, где демонстрируется умение решать текстовые задачи, – 7,12%, что превышает показатели предыдущих лет (в 2023 г. – 3,51%, в 2022 г. – 5,65%). Средний процент выполнения задания № 22, задания высокого уровня сложности, – 2,45%, в данном задании необходимо было продемонстрировать умение строить графики функций и исследовать простейшие математические модели. Функциональная линия традиционно является одним из недостаточно усваиваемых в регионе элементов содержания курса алгебры основной школы. Традиционно в регионе участники экзамена показывают низкие проценты выполнения (около 5%) геометрических задач повышенного и высокого уровня сложности. Средний процент выполнения задания № 23, требующего показать владение умением выполнять действия с геометрическими фигурами, используя их свойства, – 5,05%. Низкий процент выполнения участники экзамена показали при решении задания № 24, где требуется проводить доказательные рассуждения при решении геометрических задач повышенного уровня сложности (2,34%), и в задании № 25 (0,23%), выполнение которого требует умения проводить доказательные рассуждения при решении геометрических задач высокого уровня сложности.

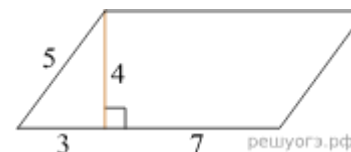
3.2.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ ОГЭ

Анализ результатов решения заданий **первой части** показал, что наибольшее затруднение у участников экзамена, получивших отметку «2», вызвало задание № 17, на проверку умения применять формулы площади, работать с геометрическими фигурами и их свойствами.

Высота равнобедренной трапеции, проведенная из вершины C , делит основание AD на отрезки длиной 16 и 17. Найдите длину основания BC . Большинство не справившихся с этой задачей нашли длину основания как среднее арифметическое. Можно предположить, что они невнимательно прочитали условие или неверно его поняли и решили свою задачу: нашли среднюю линию трапеции по заданным длинам оснований.

Найдите площадь параллелограмма, изображенного на рисунке.

При нахождении обучающиеся умножили высоту на часть стороны или взяли сторону, к которой не проведена высота.



В равнобедренной трапеции основания равны 3 и 9, а один из углов между боковой стороной и основанием равен 45° . Найдите площадь трапеции. Наибольшая доля ошибок при решении этой задачи была связана с незнанием формулы площади трапеции: умножали сумму оснований вместо полусуммы.

Основания трапеции равны 14 и 19. Найдите больший из отрезков, на которые делит среднюю линию этой трапеции одна из ее диагоналей. Обучающиеся неверно определяли больший отрезок. Находили среднюю линию трапеции. Выполняли данное задание «на глаз», взяв $1/3$ от средней линии трапеции.

Учитывая, что к тексту задания прилагается рисунок, можно сделать вывод, что обучающиеся не способны верно извлекать информацию из чертежа. Учитывая то, что нужные формулы представлены в справочном материале, а обучающиеся применяют неверные соотношения, можно сделать вывод, что либо школьники не умеют пользоваться справочными материалами, либо проблемы задания № 12 распространяются и на геометрический материал.

В процессе обучения следует обратить внимание на знание обучающимися геометрических фактов (формулы площади многоугольников, свойства средней линии трапеции). Для этого полезно составлять памятки, ментальные карты, позволяющие визуализировать теоретический материал, проводить зачеты, ориентированные на систематизацию и закрепление теоретических знаний, учить прогнозировать возможное числовое значение искомой величины, анализировать правдоподобность полученных результатов, учить пользоваться справочным материалом.

В 2024 г. трудности у обучающихся, получивших отметки «2» и «3», возникли в основном при выполнении практико-ориентированного задания № 4 (во всех вариантах было аналогичное), в котором нужно было определить, сколько времени потребуется при изменении маршрута, *если герои поедут по прямой лесной дорожке*. Основные допущенные ошибки связаны с низким уровнем вычислительной культуры, а также с неверно установленным соответствием между объектами на плане и предложенными условиями, в результате чего для нахождения расстояний были выбраны неверные числовые данные.

При выполнении задания № 6 (нахождение значения числового выражения) обучающиеся демонстрируют незнание алгоритмов сложения и вычитания обыкновенных дробей с разными знаменателями. В вариантах, где нужно было умножить или разделить обыкновенные дроби, эта проблема не прослеживается. Но во всех вариантах часть обучающихся испытали затруднения при переводе обыкновенной дроби в десятичную и неверно ставили запятую при делении целых чисел. В ответ записывают округленное число, хотя этого не требуется.

Традиционно сложным для обучающихся, получивших отметки «2» и «3», стало решение прикладной задачи № 12, в которой требовалось осуществлять практические расчеты по формулам, составлять несложные формулы, выражающие зависимости между величинами, с чем не справились многие обучающиеся.

Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле $P=I^2R$, где I – сила тока (в амперах), R – сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление R , если мощность составляет 28 Вт, а сила тока равна 2 А. Ответ дайте в омах.

Центростремительное ускорение при движении по окружности (в м/с^2) вычисляется по формуле $a = \omega^2 R$, где ω – угловая скорость (в с^{-1}), R – радиус окружности (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите радиус R , если угловая скорость равна 4с^{-1} , а центростремительное ускорение равно 48м/с^2 . Ответ дайте в метрах. Данный сюжет, предложенный в двух вариантах, дублировал задания № 12 КИМ ОГЭ по математике 2024 г.

Основные ошибки были связаны с неверным использованием предложенной формулы (экзаменуемые не возводили в квадрат числовое значение силы тока / центростремительного ускорения), а также с непониманием, как соотнести числовые данные и параметры, входящие в формулу. Кроме этого, большое количество допущенных в этом задании ошибок связано с вычислительными навыками и неумением находить неизвестный множитель. Многие обучающиеся указанной категории даже не приступали к решению задания, увидев физическое содержание. Для преодоления подобных затруднений целесообразно включить в содержание предметной подготовки задания, фабула которых будет представлена на бытовом языке, языке смежных с математикой дисциплин (физика, биология и др.). Предложить обучающимся альтернативный способ работы с подобными заданиями – работать с ними не как на уроках физики, а рассматривать их как уравнение с одним неизвестным. Включать в содержание работы задания, основным требованием которых будет поиск в тексте условия нужных числовых значений и соотнесение их с соответствующим параметром в предложенной формуле.

В задании № 13 требовалось решить в одном варианте линейное неравенство $-3-3x > 7x-9$, в других – систему неравенств
$$\begin{cases} -12 + 3x > 0, \\ 9 - 4x > -3. \end{cases}$$

С решением одиночного неравенства участники ОГЭ справились лучше, так как при решении системы неравенств основная ошибка была в выборе правильного пересечения двух числовых множеств. Часть обучающихся вместо пересечения в ответ записывали объединение двух числовых множеств, множество чисел, которое является дополнением искомого. Меняли знак неравенства при делении на положительное число и не меняли при делении на отрицательное, что свидетельствует о недостаточном усвоении свойств числовых неравенств. При решении неравенства использовали неверную аналогию: решали его, как уравнение.

Кроме типичных ошибок, описанных выше, следует обратить внимание на ошибки, которые не так сильно распространены, но встречаются в работах уже много лет с завидной регулярностью:

- при выполнении заданий с выбором ответа экзаменуемые записывают вместо номера верного ответа сам ответ;
- в заданиях №№ 2–5 часть обучающихся неверно устанавливают соответствие между объектами на плане и предложенными условиями;
- при решении задачи № 10 (элементы теории вероятности) участники находят вероятность противоположного события или записывают вероятность в виде процента, а не десятичной дроби. Указанные ошибки встречаются на протяжении ряда лет, что свидетельствует о недостаточном внимании к данной проблеме со стороны учителей;
- в задании № 11 неверно устанавливают зависимость расположения графика линейной функции от значения свободного члена (коэффициент b) при верном определении монотонности функции;
- в задании № 14 записывают неправдоподобный ответ: количество мест в последнем ряду амфитеатра выражено десятичной дробью;
- в геометрических заданиях №№ 16–18 в ответ записывают округленное число, хотя этого не требуется, здесь же допускают большое количество вычислительных ошибок, используют неверные формулы для нахождения требуемой геометрической величины;
- ошибки в задании № 19 связаны с незнанием геометрических фактов.

Таким образом, трудности при выполнении заданий по алгебре первой части работы у обучающихся традиционно связаны с низким уровнем вычислительной культуры, что говорит о необходимости акцентировать на этом внимание учителей. Причем в большей степени это проявляется в заданиях, где вычислительные навыки являются средством, а не предметом контроля. При подготовке к ОГЭ по математике следует больше времени уделять отработке вычислительных навыков, включая соответствующие задания в различные виды проверочных работ.

Анализ результатов выполнения заданий по геометрии показывает, что обучающиеся хуже справляются и с заданиями, в которых требуется применить какой-то известный факт (свойство, признак), формулу в определенной ситуации. Ошибки в основном связаны или с незнанием необходимых фактов, например, основных геометрических фигур и их свойств, или с неумением применять известные факты. Низкая мотивация учащихся к изучению геометрии, низкий уровень развития навыков самостоятельной работы, отсутствие хорошо развитого пространственного и логического мышления, отсутствие четких алгоритмов при решении геометрических задач являются основными причинами неуспешности выполнения геометрических задач. Проблема низких результатов требует от учителя серьезной подготовки и продуманности каждого урока, поиска оптимальных методических приемов, использования инновационных педагогических технологий, применения современных средств наглядности.

Следует также обратить внимание на формат ответов, предлагаемых обучающимися в заданиях первой части: многие указывали ответы не в той графе, пытались внести ответ в виде обыкновенной дроби или перед числом ставили тире. Данные проблемы достаточно легко устранимы посредством проведения тренингов по заполнению бланков ответов в период подготовки к сдаче экзамена.

Вторая часть работы, включающая задания с развернутым ответом, в 2024 году представлена заданиями 20–25.

В задании 20 требовалось решить в одном варианте неравенство:

$$20.1. (x - 8)^2 < \sqrt{3}(x - 8),$$

в других уравнения:

$$20.2. x^4 = (2x-3)^2 \text{ или}$$

$$20.3. x^3 + 7x^2 = 4x + 28 \text{ или}$$

$$20.4. (x - 4)^4 - 4(x - 4)^2 - 21 = 0.$$

Большинство верно решивших предложенное неравенство 20.1 применяли метод интервалов, что весьма оправданно. Данный метод достаточно широко используется при решении неравенств школьного курса математики, является базовым для выполнения заданий ЕГЭ профильного уровня. При этом следует отметить, что не все обучающиеся корректно применяли данный метод, пропускали шаги решения. При изучении данного метода необходимо обосновывать каждый шаг, обучающиеся должны понимать, что и почему делаем, к каким последствиям может привести отсутствие того или иного шага решения. В представленных обучающимися решениях не всегда обоснованно происходил выбор промежутка, записанного в ответ. Достаточно большое количество обучающихся при решении неравенства использовали неверную аналогию: распространяли условия равенства произведения нулю на неравенство, что свидетельствует о формальном применении данного условия при решении уравнений и непонимании зависимости знака произведения нескольких выражений от знаков каждого множителя. Часть обучающихся делили неравенство на выражение, содержащее переменную величину, не рассматривая его знак, что также негативно повлияло на результат решения и было самой распространенной ошибкой. Некоторые обучающиеся в ответ записывали нули функции.

Задание направлено на проверку владения формально-оперативными умениями на уровне, несколько превышающем базовый, что является важной характеристикой обучающихся, претендующих на повышенную оценку и, возможно, планирующих изучать математику на профильном уровне. Для того чтобы получить за это задание баллы, отличные от 0, обучающимся необходимо было представить обоснованное решение и получить верный ответ.

Предлагаемые уравнения 20.2 и 20.3 являются типовыми, предполагают использование для их решения метода разложения на множители. Применение такого метода решения уравнений, как «разложение на множители», достаточно распространено при решении задач ЕГЭ профильного уровня, он является перспективным методом для решения уравнений повышенного и высокого уровня сложности. В связи с чем учителям следует обратить более пристальное внимание на освоение учениками этого метода решения уравнений при обучении математике в основной школе, прежде всего довести до сознания обучающихся суть этого метода и раскрыть ситуации его использования через рассмотрение уравнений, представленных в различных видах. Особое внимание следует обратить на использование формул сокращенного умножения (ФСУ) и «метод группировки» при разложении на множители. К сожалению, приходится констатировать недостаточную сформированность у многих обучающихся данных способов разложения на множители.

При решении уравнения в задании 20.2 участники экзамена не увидели возможность свести выражения левой и правой частей уравнения к разности квадратов, пытаясь применить к правой части квадрат разности. В итоге получали уравнение четвертой степени, которое элементарными способами, осваиваемыми в основной школе, не решается. Этот путь был тупиковым. И часть обучающихся не доводила решение до конца, а часть, допуская ошибки при преобразовании алгебраического выражения (понижали степень слагаемых, складывали «неподобные» слагаемые), получали неверный ответ.

Данное уравнение может быть решено также другим способом, с помощью использования свойств четных степеней: если $a^{2k} = b^{2p}$, то $a^k = b^p$ или $a^k = -b^p$. К сожалению, многие обучающиеся, пытаясь реализовать этот способ, рассмотрели только один случай-следствие, что свидетельствует о непонимании применяемого способа и приводит к неверному решению.

При решении уравнения 20.3 значительное количество экзаменуемых допустили ошибку на этапе группировки слагаемых: при вынесении общего множителя за скобки не учли его знак и его влияние на знак слагаемых в скобках. Кроме того, значительное количество участников экзамена вообще пропускают этап разложения на множители, без чего решение не может считаться обоснованным. Это также свидетельствует о непонимании сути самого метода группировки или о незнании алгоритма его применения. Формированию необходимых умений будет способствовать включение в содержание обучения различных заданий на использование метода группировки, в том числе на нахождение ошибки в решении, на выделение групп слагаемых, удовлетворяющих различным условиям. При изучении различных видов уравнений целесообразно регулярно предлагать такие, которые решаются разложением на множители, в том числе с помощью ФСУ, в том числе заданным в неявном виде, и методом группировки. Особое внимание следует обратить на соблюдение всех шагов при использовании данного метода и их правильной фиксации при оформлении решения.

Положительным моментом является не только то, что многие участники экзамена понимают и пытаются продемонстрировать необходимый метод решения, но и то, что абсолютное большинство экзаменуемых демонстрируют знание условия равенства произведения нулю.

Уравнение 20.4 предполагает использование для его решения метода введения новой переменной с последующим решением полного квадратного уравнения и выполнением обратной замены. Обучающиеся, справившиеся с решением предложенного уравнения (набравшие 2 или 1 балл за выполнение этого задания), выбрали именно этот метод решения. Одной из основных проблем при

выполнении этого задания является полнота представленного решения. Особое внимание следует обратить на соблюдение всех шагов при решении данного вида уравнения и их правильной фиксации при оформлении решения.

Часть участников при решении предложенного уравнения продемонстрировали некорректное использование символики: в качестве новой переменной брали уже задействованную в исходном уравнении. Такой подход зачастую приводил к неверно найденному ответу, так как обучающиеся не до конца решали уравнения, записывая в ответ значения новой переменной. Здесь также можно отметить формальный подход части обучающихся к решению уравнений вида $t^2 = a$, где $a < 0$. Вместо того чтобы сразу указать, что данное уравнение не имеет корней, многие экзаменуемые начинают его решать как полное квадратное уравнение, раскрывая скобки по формуле сокращенного умножения, что свидетельствует о низком уровне математической культуры. При этом часть обучающихся делает ошибки при применении ФСУ, часть, допуская вычислительную ошибку при нахождении дискриминанта, доводит решение уравнения до конца и получает еще два корня, которые являются посторонними для исходного уравнения. Положительным моментом является то, что многие обучающиеся не только понимают и пытаются продемонстрировать необходимый метод решения, но и в абсолютном своем большинстве демонстрируют знание условия равенства произведения нулю. При этом до сих пор некоторые обучающиеся забывают, что квадратное уравнение $t^2 = a$, при $a > 0$ имеет два корня. Для того чтобы избежать таких ситуаций, следует начиная с 8 класса обращать внимание на формирование у обучающихся умения определять количество корней неполного квадратного уравнения по его виду, при этом необходимо предлагать уравнения, записанные в разной форме, чтобы не формировать стандартность мышления. Данное умение должно быть доведено до автоматизма, что позволит в будущем избежать нелепых ошибок.

Применение такого метода решения уравнений, как «введение новой переменной», также достаточно распространено при решении задач ЕГЭ профильного уровня, он является перспективным методом для решения уравнений повышенного и высокого уровня сложности. В связи с чем учителям следует обратить более пристальное внимание на освоение обучающимися этого метода решения уравнений при обучении математике в основной школе, прежде всего довести до сознания обучающихся суть этого метода и раскрыть ситуации его использования через рассмотрение уравнений, представленных в различных видах. К сожалению, можно констатировать недостаточную сформированность у многих обучающихся данного метода решения уравнений. При решении предложенного уравнения часть обучающихся выносили общий множитель (которого не было), понижали показатели степени компонентов уравнения, что свидетельствует о полном отсутствии у обучающихся знаний о видах уравнений, методах их решения, несформированности понятия «общий множитель выражений», непонимания смысла операции «понижение степени уравнения» и способах ее выполнения. Кроме указанных, значительная часть обучающихся допустили ошибки при записи ответа: ответ записывали в виде, приемлемом для системы уравнений, что демонстрирует непонимание обучающимися, что значит решить уравнение, что является корнем уравнения. Данные вопросы начинают изучать еще с 5 класса, поэтому ошибки в записи ответа уравнения с одной переменной вызывают полное недоумение и требуют элементарной отработки: по предложенному решению уравнения записать его ответ.

Несмотря на то что предложенные уравнения являются типичными для школьного курса математики, участники показали серьезные пробелы в знаниях, необходимых для решения предложенных типов уравнений. Успешнее с данным заданием справились те, кто осознанно подходил к каждому шагу алгоритма решения, у которых все шаги были отработаны до автоматизма и не было допущено вычислительных ошибок.

В задании 21 требовалось решить текстовую задачу. В вариантах КИМ ОГЭ 2024 г. были предложены текстовые задачи на движение, которые позволяют продемонстрировать важность математического аппарата для изучения физики. Предложенные задачи являются достаточно типичными и простыми для решения, неоднократно встречались ранее в КИМ ОГЭ по математике в регионе:

21.1. Два велосипедиста одновременно отправляются в 105-километровый пробег. Первый едет со скоростью на 16 км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на 4 часа раньше второго. Найдите скорость велосипедиста, пришедшего к финишу вторым;

21.2. Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 165 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость течения, если скорость теплохода в неподвижной воде равна 26 км/ч, стоянка длится 5 часов, а в пункт отправления теплоход возвращается через 18 часов после отплытия из него;

21.3. Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города А в город В, расстояние между которыми равно 60 км. На следующий день он отправился обратно в А, увеличив скорость на 10 км/ч. По пути он сделал остановку на 3 часа, в результате чего затратил на обратный путь столько же времени, сколько на путь из А в В. Найдите скорость велосипедиста из В в А;

21.4. Расстояние между пристанями А и В равно 45 км. Из А в В по течению реки отправился плот, а через час вслед за ним отправилась моторная лодка, которая, прибыв в пункт В, тотчас повернула обратно и возвратилась в А. К этому времени плот проплыл 28 км. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 4 км/ч;

21.5. Из А в В одновременно выехали два автомобиля. Первый проехал весь путь с постоянной скоростью. Второй проехал первую половину пути со скоростью 78 км/ч, а вторую половину пути проехал со скоростью больше скорости первого на 7 км/ч, в результате чего прибыл в В одновременно с первым автомобилем. Найдите скорость первого автомобиля.

Решение задач предполагало обоснованное составление математической модели, работу с составленной моделью и интерпретацию полученных данных. В последнее время участники ОГЭ демонстрируют умение составлять математические модели, но при этом не всегда предлагают полное обоснование. Кроме того, на протяжении ряда лет возникают проблемы на втором этапе работы с задачей. В 2024 г. экзаменуемым необходимо было на втором этапе решить дробно-рациональное уравнение. Но анализ работ показал, что многие обучающиеся пропускают отдельные шаги решения (нахождение ОДЗ, решение квадратного уравнения). Много ошибок допускают при преобразованиях уравнения, приведении дробей к общему знаменателю. Самая распространенная ошибка – домножение на знаменатель без каких-либо комментариев про область допустимых значений переменной или последующей проверки получившихся корней. По-прежнему здесь часто встречаются ошибки при решении квадратного уравнения. Также достаточно часто без каких-либо пояснений «отбрасывали» один из корней уравнения.

Отдельно следует остановиться на задаче 21.5, при решении которой большинство участников экзамена неверно составили математическую модель. Экзаменуемые принимали весь путь за 1, соответственно половина пути равна $\frac{1}{2}$, что вело к логической ошибке, так как дальше получали величину, которая измеряется в ч/км и никакого отношения к задачам на движение не имеет. Тем не менее именно с этой величиной обучающиеся дальше составляли уравнение, приравнивая сумму или разность этих величин ко времени. В итоге получали бессмысленное равенство.

Несмотря на наличие банка заданий и на то, что текстовые задачи ежегодно включаются в содержание КИМ ОГЭ, у большинства участников экзамена возникают серьезные затруднения при решении задач. Это свидетельствует о недостаточной подготовке к их решению. Поэтому методика обучения решению текстовых задач арифметическим и алгебраическим способом остается актуальной и требует особого внимания на всех этапах изучения школьного курса математики. Особое внимание следует обратить на грамотное оформление решения текстовых задач, рассмотрение различных типов и способов решения задач. Следует больше времени отводить на решение текстовых задач, причем не только в 9 классе при подготовке к ОГЭ, но начиная с 5 класса, обращая особое внимание на этап обучения поиску решения задачи, рассматривая разные типы задач.

Задание 22 предусматривало построение графика функции и нахождение значения параметра, удовлетворяющего описанным условиям.

22.1. Постройте график функции $y = x|x| - |x| - 2x$. Определите, при каких значениях t прямая $y = t$ имеет с графиком ровно две общие точки.

22.2. Постройте график функции $y = 5|x - 2| - x^2 + 5x - 6$. Определите, при каких значениях t прямая $y = t$ имеет с графиком ровно три общие точки.

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

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

22.5. Постройте график функции $y = \begin{cases} x^2 - 6x + 6 & \text{при } x \geq 2, \\ x - 3 & \text{при } x < 2. \end{cases}$ Определите, при каких значениях t прямая $y = t$ имеет с графиком ровно две общие точки.

Предложенные в КИМ ОГЭ 2024 г. в регионе функции не являются элементарными, достаточно редко встречаются в содержании школьных учебников. Преобразования, которые необходимо выполнить для приведения функции к элементарному виду, требуют высокой математической культуры, так как в 22.1–22.3 необходимо раскрытие модуля, что для обучающихся 9 классов составляет определенную трудность, а затем нужно было переходить к построению графика кусочно-заданной функции.

Традиционно допускаемая в этом задании ошибка связана с формальным подходом к изучению функционально-графической линии. До изучения элементов математического анализа все задания, связанные с функциями, их свойствами и графиками, выполняются элементарными средствами: построение графика любой функции выполняется по соответствующему алгоритму. Одним из основных шагов при построении графика элементарных функций является указание вида графика. Для построения недостаточно взять несколько точек и соединить их линией, необходимо обоснование, почему именно так, а не иначе соединили точки. В качестве обоснования как раз и выступает указание вида графика функции. Обучающийся должен продемонстрировать знание графиков основных функций и этапов их построения. Для построения графика квадратичной функции указывается вид графика, вершина, в таблице фиксируются несколько значений, для построения графика линейной функции достаточно указать вид и зафиксировать в таблице два значения, построение графика обратной пропорциональности требует указания вида графика и таблицы значений. На координатной плоскости обязательно должны быть указаны направления и названия координатных осей, выбран масштаб. Соблюдение масштаба также является обязательным условием для верного построения графика функции.

Успешнее с данным заданием (22.1–22.3) справились участники, верно раскрывшие модуль и выполнившие все этапы построения графика функции.

С построением графика функции 22.4 успешнее справились те, кто знал особенность построения графика функции, заданной таким выражением: достаточно отразить симметрично относительно оси абсцисс часть параболы, лежащей ниже этой оси.

Самая распространенная в этом году ошибка при построении графика функции 22.5 связана с отсутствием исследования поведения функции в ключевых точках – точках «стыка» («разрыва»). Чтобы убедиться, что графики имеют или не имеют разрыв, обучающиеся должны просчитать значение функции в «подозрительных» точках по двум условиям, что большинство обучающихся не делает.

Для того чтобы хорошо решать эти задания, нужно серьезное внимание уделять умению строить и читать графики элементарных функций, различным способам обоснования этапов их построения. При изучении различных видов элементарных функций, на этапе знакомства с их графиками, следует обращать внимание на способы построения графика конкретной функции, его отличительные особенности, обязательные для построения шаги. Необходимо обучать школьников проводить исследования. Подходить к таким заданиям лучше дифференцировано: обучающимся с более слабой подготовкой можно предлагать элементарные функции, чтобы сформировать представление о процессе исследования и возможных его результатах. Тем, кто имеет ярко выраженные потребности в математическом образовании, полезно предлагать для построения и исследования комбинации функций, функции, требующие выполнения преобразований для приведения к стандартному виду.

Для нахождения значений параметра необходимы понимание сущности графического метода решения задач и опыт решения аналогичных заданий. Такие задания рассчитаны на более серьезную, выходящую за рамки пятичасового курса алгебры математическую подготовку выпускников. Основная сложность при выполнении этого задания была связана с неумением обучающихся проводить исследование. Для того чтобы получить 2 балла, экзаменуемый должен был выполнить полное исследование, должны были быть представлены все позиции параметра. Между тем практически все обучающиеся, кому удалось верно построить график функции, указывали возможное значение параметра, не исследуя иные варианты. Умение проводить исследование – это неотъемлемая часть математической культуры. Обучающиеся, планирующие дальнейшее изучение математики на профильном уровне, должны владеть этим умением.

Традиционно провальными по результатам ОГЭ 2024 г. стали геометрические задания 23-25. В среднем процент выполнения этих заданий не превышает 5,05%, но в основном этот результат формируется за счет участников, получивших отметку «5». Основная масса экзаменуемых, получивших отметки «2» и «3», не приступали к решению геометрических задач второй части, что свидетельствует о низком уровне их геометрической подготовки. Это подтверждается и результатами выполнения геометрических заданий первой части. Для того чтобы обучающиеся с недостаточным уровнем подготовки брались за решения заданий второй части, необходимо сформировать базу фактических знаний, на которые они могли бы опираться. Решение геометрических задач второй части строится на аккуратном рисунке, уверенном знании свойств и признаков геометрических фигур, умении проводить доказательные рассуждения на основании теорем и аксиом геометрии.

Наибольший процент выполнения (62,1%) наблюдается в задаче № 23 у участников, получивших «5», значительно хуже с этим заданием справились участники, получившие отметки «4» (1,88%) и «3» (0,06%). В КИМ ОГЭ 2024 г. были предложены планиметрические задачи на вычисление, по уровню сложности лишь немногим превышающие обязательный базовый. Несмотря на это, процент приступивших к решению не очень высокий.

23.1. Точка H является основанием высоты, проведенной из вершины прямого угла B треугольника ABC к гипотенузе AC . Найдите AB , если $AH = 5$, $AC = 20$.

23.2. Катет и гипотенуза прямоугольного треугольника равны 24 и 51. Найдите высоту, проведенную к гипотенузе.

23.3. Расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до одной из его сторон равно 18, а одна из диагоналей ромба равна 72. Найдите углы ромба.

23.4. Отрезки AB и DC лежат на параллельных прямых, а отрезки AC и BD пересекаются в точке M . Найдите MC , если $AB = 18$, $DC = 54$, $AC = 48$.

23.5. Прямая, параллельная стороне AC треугольника ABC , пересекает стороны AB и BC в точках M и N соответственно. Найдите BN , если $MN = 16$, $AC = 20$, $NC = 15$.

Решение задач 23.1 и 23.2 сводилось либо к применению метрических соотношений в прямоугольном треугольнике, либо через комбинированное использование формул для нахождения площади прямоугольного треугольника. Можно было также применить подобие треугольников. Большинство тех, кто приступил к решению этих задач, применяли метрические отношения, значительно меньше пользовались формулами для нахождения площади. Самым большим заблуждением участников экзамена, на котором они строили решение этой задачи, было приписывание высоте прямоугольного треугольника свойств высоты равнобедренного треугольника, проведенной к его основанию. Обучающиеся считали, что высота, проведенная из вершины прямого угла, является медианой и биссектрисой. Также выпускники рассматривали частный случай прямоугольного треугольника, принимая величину его острых углов за 45° , и далее опирались на этот факт при решении. Часть обучающихся считали, что высота, проведенная из вершины прямого угла, равна половине гипотенузы, путая со свойством медианы, проведенной из вершины прямого угла.

Для решения задачи 23.3 необходимо было применить свойство диагоналей ромба, а затем свойство прямоугольного треугольника с углом 30° . Те обучающиеся, кто владел этими знаниями, успешно с ней справились.

Решение задачи 23.4 сводилось к рассмотрению подобных треугольников, образованных пересекающимися отрезками и параллельными прямыми. Доказав их подобие по равенству двух пар углов, одна из которых – накрест лежащие углы, образованные двумя параллельными прямыми и секущей. В качестве другой пары можно было рассмотреть вертикальные углы, образованные пересекающимися отрезками, или взять другую пару накрест лежащих углов. Затем к ним применить свойство, которым обладают соответственные стороны в подобных треугольниках.

Задача 23.5 также сводилась к рассмотрению подобных треугольников, для обоснования подобия которых можно было применить два подхода: доказать подобие по первому признаку либо использовать утверждение: прямая, параллельная стороне треугольника и пересекающая другие его стороны, отсекает треугольник, подобный данному. Данное утверждение доказано в учебнике геометрии 8 класса под редакцией А. Г. Мерздяка. Затем к подобным треугольникам нужно применить свойство, которым обладают соответственные стороны в подобных треугольниках.

Для получения максимально возможных баллов участникам экзамена необходимо было представить развернутое решение, пояснив каждый шаг. К сожалению, оказалось, что обучающиеся недостаточно глубоко владеют темой «Признаки подобия треугольников». Несмотря на стандартную формулировку задачи, наличие в учебниках геометрии большого количества подобных задач, процент верно ее решивших невелик.

При решении участники экзамена продемонстрировали терминологическую путаницу: параллельные = перпендикулярные, внутренние накрест лежащие углы = соответственные углы, противоположные. Также при обосновании подобия треугольников использовались неверные формулировки признаков (например, по двум сторонам и углу между ними); неверные посылки для суждения о подобии треугольников (например, что подобие следует из равенства углов и параллельности сторон). Присутствовали также типичные ошибки, встречающиеся в задачах на подобие треугольников: при составлении пропорции использовали несоответствующие стороны, вместо сторон подставляли их части, что необоснованно в данном случае; при подстановке числовых данных вместо значения длины стороны использовали длину ее части. В этом году достаточно много обучающихся продемонстрировали свободное толкование понятия подобных треугольников и, как следствие из указания, что треугольники подобны, выводили равенство отношения сторон одного треугольника и отношения сторон второго. Например, из подобия треугольников ABC и $A_1B_1C_1$ записывают сразу пропорцию

$\frac{AB}{BC} = \frac{A_1 B_1}{B_1 C_1}$. Данное равенство может иметь место только как следствие из верно составленной пропорции, чего обучающиеся не сделали.

Из подобия треугольников следует пропорциональность соответствующих сторон, причем отношение сторон равно коэффициенту пропорциональности. Какой смысл вкладывается в отношение сторон одного треугольника? Массовость данной записи свидетельствует о формальном подходе при изучении данного вопроса со стороны учителей. Еще одна массовая проблема связана с символьной записью подобия треугольников: если имеется запись $\triangle ABC \sim \triangle A_1 B_1 C_1$, то она означает, что угол A равен углу A_1 , угол B равен углу B_1 и т.д. Большинство обучающихся не соблюдает соответствие элементов. Это объясняется тем, что обучение геометрии в ОО региона осуществляется по учебникам А. С. Атанасяна, где на это акцент не делается. Как следствие, учителя также не акцентируют внимание обучающихся на этих моментах, что может свидетельствовать лишь о их недостаточной квалификации. Верная символьная запись подобных треугольников, с одной стороны, демонстрирует осознанность обучающимися данного факта и следствий из него, с другой – облегчает обучающимся дальнейшую запись следствий из этого факта, т. к. сразу видно, какие углы равны, какие стороны являются соответственными.

Значительно реже в этом году встречаются ошибки, связанные с некорректным использованием чертежа, приводящим к решению другой задачи. До сих пор, хотя значительно меньше, чем в прошлые годы, можно встретить работы, в которых решение задачи повышенного уровня сложности не содержит рисунка. Вызывает сомнения, что на уроках геометрии задачи решались без выполнения соответствующей иллюстрации.

В целом все задачи удачные, понятные по своим формулировкам и по тому, какой теоретический материал выступает основой их решения.

Низкий процент выполнения задания № 23 обескураживает, поскольку подобные задачи встречались в КИМ ОГЭ предыдущих лет, подобные задачи также включены в различные учебные пособия, в том числе те, которые используют в регионе в процессе обучения математике. Из чего можно сделать вывод, что в процессе подготовки к экзамену не рассматриваются варианты прошлых лет или учителя ограничиваются решением геометрических задач с кратким ответом. В процессе обучения математике учителя не делают акцент на уровень культуры решения геометрических задач.

Задание № 24 на доказательство имеет также низкий процент выполнения: в группе получивших отметку «5» – 32,31%, по остальным категориям обучающихся – менее 1%, что свидетельствует о серьезных проблемах в геометрической подготовке. Необходимо обратить на это особое внимание. Большинство участников экзамена в регионе не приступают к решению этой задачи. В 2024 г. в КИМ были предложены следующие задачи:

24.1. *Окружности с центрами в точках I и J пересекаются в точках A и B , причем точки I и J лежат по одну сторону от прямой AB . Докажите, что прямые AB и IJ перпендикулярны;*

24.2. *В трапеции $ABCD$ с основаниями AD и BC диагонали пересекаются в точке P . Докажите, что площади треугольников APB и CPD равны;*

24.3. *Биссектрисы углов B и C параллелограмма $ABCD$ пересекаются в точке M , лежащей на стороне AD . Докажите, что M – середина AD ;*

24.4. *Основания BC и AD трапеции $ABCD$ равны соответственно 6 и 24, $BD = 12$. Докажите, что треугольники CBD и BDA подобны.*

Ключевым моментом в решении задачи 24.1 было обоснование того факта, что точка J лежит на перпендикуляре, проведенном из точки I к прямой AB . Многие экзаменуемые констатировали факт, что в равнобедренных треугольниках AIB и AJB высоты лежат

на одной прямой, но это требовало обоснования. Более перспективным было в данной ситуации доказывать равенство треугольников и углов и говорить о том, что из одной точки I опущено два перпендикуляра к прямой AB , следовательно, они совпадают.

Решение задачи 24.2 опирается на свойство площадей фигур: площадь фигуры равна сумме площадей ее частей. Но сначала надо увидеть и обосновать, что треугольники, имеющие общую сторону, вершинами которых являются вершины трапеции, имеют равные площади. Обучающиеся, верно решившие эту задачу, выбирали именно такой способ решения. Основная ошибка, допущенная в этой задаче, состояла в том, что обучающиеся считали, что равные площади могут быть только у равных фигур, и доказывали равенство треугольников APB и CPD , что было абсолютно неверно.

Задача 24.3 имела два альтернативных решения: выполнить дополнительное построение прямой, проходящей через точку M параллельно стороне AB , доказать, что получившиеся параллелограммы являются ромбами, или доказать, что получившиеся при проведении биссектрис углов треугольники равнобедренные (можно было сразу воспользоваться свойством биссектрис углов параллелограмма). Эти два способа доказательства и встретились в работах, в которых экзаменуемыми были представлены решения этого задания. Большинство участников, приступивших к выполнению этого задания, выбрали альтернативный способ, но при этом был упущен шаг обоснования равенства отрезков AB и CD для использования свойства транзитивности. Многие обучающиеся по умолчанию использовали данный факт, что является не вполне обоснованным.

До сих пор встречаются решения, в которых фиксируется равенство накрест лежащих углов без указания параллельных прямых и секущей, что является недопустимым, т. к. накрест лежащие углы равны только при условии, что образованы пересечением прямой параллельных прямых. Данная ошибка встречается на протяжении последних лет. Ее повторение свидетельствует о том, что учителя не знакомятся с анализом допущенных на ОГЭ ошибок и/или не работают над их предотвращением. Кроме того, данный факт изучается в курсе геометрии 7 класса и, по всей видимости, на ключевом моменте фиксации не происходит. На уроках не рассматриваются другие ситуации с накрест лежащими углами, что формирует неточное представление о свойствах этих углов и делает факт параллельности прямых для обучающихся несущественным.

Незначительная часть участников экзамена не довели доказательство до логического конца: доказав равенство отрезков AM и MD , не делали заключительный вывод. Это, конечно, не ведет к снижению баллов, но свидетельствует о недостаточно сформированной математической культуре.

Для решения задачи 24.4 необходимо было воспользоваться признаком подобия треугольников по двум пропорциональным сторонам и равенству углов между этими сторонами, что экзаменуемые, решившие эту задачу успешно, и сделали. Но среди приступивших к ней немало было тех, кто для обоснования подобия доказывал равенство двух пар углов, утверждая, что углы, образованные диагональю с боковыми сторонами, равны как накрест лежащие. Данная ошибка свидетельствует о незнании фактического материала, о том, что при усвоении геометрического материала за курс 7 класса был упущен важный аспект: накрест лежащие углы равны, только если они образованы параллельными прямыми и секущей.

Предложенные в КИМ ОГЭ 2024 г. геометрические задачи на доказательство понятны по своей формулировке, вполне удачны для включения в КИМ ОГЭ, предоставляют обучающимся альтернативу для доказательства требуемого факта в зависимости от подготовленности, знания фактического материала и опыта рассмотрения различных ситуаций.

Задание 25 традиционно остается мало решаемым, оно соответствует высокому уровню сложности и проверяет умение решать планиметрическую задачу на нахождение величин, проводить доказательные рассуждения:

- 25.1. В трапеции $ABCD$ основания AD и BC равны соответственно 33 и 11, а сумма углов при основании AD равна 90° . Найдите радиус окружности, проходящей через точки A и B и касающейся прямой CD , если $AB = 20$;
- 25.2. Середина M стороны AD выпуклого четырехугольника $ABCD$ равноудалена от всех его вершин. Найдите AD , если $BC = 8$, а углы B и C четырехугольника равны соответственно 129° и 96° ;
- 25.3. На стороне BC остроугольного треугольника ABC как на диаметре построена полуокружность, пересекающая высоту AD в точке M , $AD = 9$, $MD = 3$, H – точка пересечения высот треугольника ABC . Найдите AH ;
- 25.4. Точки M и N лежат на стороне AC треугольника ABC на расстояниях соответственно 9 и 35 от вершины A . Найдите радиус окружности, проходящей через точки M и N и касающейся луча AB , если $\cos BAC = \frac{\sqrt{35}}{6}$;
- 25.5. Четырехугольник $ABCD$ со сторонами $AB = 39$ и $CD = 6$ вписан в окружность. Диагонали AC и BD пересекаются в точке K , причем угол AKB равен 60° . Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.

При выполнении задания № 25 (имеющего самый низкий средний процент выполнения – 0,23%) девятиклассники демонстрировали неумение доказывать утверждение, непонимание взаимосвязи элементов геометрической конструкции, часто ошибались в применении теоретических фактов. Много логических ошибок разного рода. К основным ошибкам, допущенным при решении, можно отнести отсутствие обоснования некоторых шагов приведенных рассуждений. В этом году большинство участников экзамена, приступивших к решению данной задачи, не смогли верно построить чертеж по ее условию, что сделало дальнейшее продвижение по решению невозможным. Для успешного решения предложенных задач необходимо было сделать дополнительное построение, но, к сожалению, большинству участников не удалось это понять.

По результатам ОГЭ этого года можно предположить, что у обучающихся и учителей укрепится мнение о «нерешаемости» последней геометрической задачи и в дальнейшем не стоит ждать улучшения результатов по ее решению.

Необходимо также обратить внимание, что многие участники потеряли баллы за выполнение заданий с развернутым ответом по причине недостаточной обоснованности решения или его неполноты. Причина, как показали результаты апелляционной комиссии, заключается в том, что и учителя, и обучающиеся в качестве эталонных рассматривают решения, представленные на сайте «Сдам ГИА» или в критериях, предлагаемых экспертам на проверку. Следует помнить, что там представлено не эталонное решение, а описана основная идея с указанием определенных шагов (очень часто не всех). При оформлении решения любой задачи нужно соблюдать соответствующие алгоритмы, не пропуская ни одного шага, обосновывать каждое собственное умозаключение, приводя в качестве аргументов факты, представленные в учебной литературе.

Главные причины низкого процента выполнения геометрических заданий: недостаточные геометрические знания, неумение рассуждать, низкая графическая культура, отсутствие логических рассуждений. Нужна более тщательная отработка базовых геометрических знаний.

Результаты выполнения второй части работы выявили проблему, связанную с необходимостью специальной подготовки части школьников к выполнению заданий высокого уровня сложности. Для этого необходимо систематически использовать в процессе обучения задания разного уровня сложности по всем темам курса математики. Целесообразно выделить вопросы, которые необходимо специально рассматривать с учениками, проявляющими интерес к изучению математики на повышенном уровне, а также учесть при планировании элективных курсов, определении тематики исследовательских и проектных работ обучающихся в рамках предпрофильной подготовки.

На протяжении последних 4 лет задания повышенного и высокого уровня сложности для большинства выпускников основной школы являются сложными. Не приходится надеяться на эффективное решение этой проблемы для большинства обучающихся, но тем не менее наиболее подготовленные ученики обязаны уметь доказывать несложные факты и логически связно излагать аргументы, математически грамотно оформлять свое решение.

3.2.3. Анализ метапредметных результатов обучения, повлиявших на выполнение заданий КИМ

Анализ результатов ОГЭ по математике 2024 г. позволил определить проблемные зоны в сформированности метапредметных результатов обучающихся региона. Значительная часть выпускников, причем не только тех, кто показал неудовлетворительные результаты, не владеет или владеет на достаточно низком уровне *базовыми логическими* (выявлять причинно-следственные связи при изучении явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях) и *исследовательскими* (проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей объекта изучения, причинно-следственных связей и зависимостей объектов между собой; самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного наблюдения, опыта, исследования, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений) действиями, не умеют *работать с информацией* (выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления; самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями). Также у обучающихся слабо сформированы такие универсальные учебные регулятивные действия, как самоорганизация (самостоятельно составлять алгоритм решения задачи, аргументировать предлагаемые варианты решений) и самоконтроль (оценивать соответствие результата цели и условиям).

Несформированность или недостаточная сформированность *умений из области работы с информацией* повлияла на выполнение заданий как базового, так и повышенного уровня сложности. Так при решении практико-ориентированных задач №№ 1–5 не всем экзаменуемым удалось верно извлечь информацию из описания предложенной ситуации и интерпретировать информацию, представленную графически. В результате некоторые обучающиеся не смогли даже верно установить соответствие между объектами на плане и условиями, которым они должны удовлетворять (задание № 1), соответственно для заданий №№ 2–5 были выбраны неверные числовые данные. При выполнении заданий №№ 2–5 несформированность навыков работы с информацией привела к тому, что часть обучающихся не учла масштаб клетки при нахождении расстояния между населенными пунктами.

Невнимательное прочтение требования задачи привело к тому, что в заданиях №№ 10, 14, 19 в бланк ответов внесены данные, не относящиеся к искомой величине: либо указали вероятность противоположного события, либо вместо общего количества мест указали количество мест в последнем ряду, либо указали вместо верных неверные утверждения. В задании № 21 (текстовая задача) неверно составляли математическую модель. Невнимательное прочтение условия задачи привело к тому, что обучающиеся на экзамене просто решали свою задачу: в задаче № 21 неверно интерпретировали отношение «больше», что приводило к ошибке при составлении математической модели. При решении геометрических задач повышенного и высокого уровня сложности (№№ 23–25) сформированность умений работать с информацией напрямую влияет на результат решения задачи. Самой распространенной проблемой обучающихся является неверная интерпретация условия задачи и, как следствие, неправильное представление текстовой информации в графическом виде. В результате участники экзамена при решении задачи опираются на неверно сделанный чертеж, что,

естественно, ведет к ошибкам в решении. Также неумение работать с информацией ярко проявляется в тех случаях, когда обучающиеся применяют неверные формулы, свойства, в то время как они включены в справочный материал (задания №№ 8, 12, 15, 17, 18).

Низкий уровень сформированности *базовых логических действий* негативно влияет на результат выполнения большинства заданий ОГЭ по математике. Неумение выявлять причинно-следственные связи не позволило верно установить соответствие между объектами на плане и условиями, которым они должны удовлетворять (задание № 1). При решении задания № 7 несформированность выделенных умений не позволила выбрать верное утверждение: сделать верное умозаключение из предложенных в задании условий. В задании № 12 указанные обстоятельства повлияли на правильность установления соответствия между предложенными числовыми значениями и параметрами, входящими в предложенную формулу. Результаты ОГЭ 2024 г. продемонстрировали низкий уровень сформированности данного умения у обучающихся региона, в том числе и тех, кто успешно справился с геометрическими задачами. Школьники показали наличие проблем при оформлении обоснованного, логически грамотного решения геометрических задач. С трудом устанавливают причинно-следственные связи, в результате сделанные выводы не всегда очевидны, присутствует порочный круг в доказательствах. Большая часть обучающихся допускают ошибки, применяя математическую терминологию и символику (подменяют понятия смежных и вертикальных углов, накрест лежащих и соответственных углов, подобных и равных треугольников, свойства и признаки и др.), с трудом выстраивают логически грамотные высказывания.

На результат выполнения заданий, в которых проверяются элементы содержания, относящиеся к функционально-графической линии школьного курса математики (задания №№ 11, 22), непосредственно влияет сформированность *базовых исследовательских умений*. Неспособность участников экзамена проводить небольшое исследование по установлению особенностей объекта (графика функции), формулировать обобщения и выводы по результатам исследования уже на протяжении ряда лет не позволяет успешно справляться с этими заданиями. Если с построением графика (задание № 22) справляется достаточно большое количество обучающихся, получивших отметку «5», то обоснованно находят значения параметра лишь единицы. Для участников, не преодолевших порог минимального балла, задание № 11 является одним из проблемных, так как большинство из них затрудняются в проведении самостоятельного исследования и установления зависимостей между аналитическим и графическим способами задания одной и той же функции. Также уровень сформированности базовых исследовательских умений сказывается и на результатах решения геометрических задач, т.к. решение любой геометрической задачи сводится к установлению особенностей объекта, формулированию необходимых обобщений и выводов. По результатам ОГЭ 2024 г. можно сделать вывод, что выделенные базовые исследовательские умения у обучающихся региона сформированы слабо.

Неумение самостоятельно составлять алгоритм решения задачи, аргументировать предлагаемые варианты решений особенно повлияли на выполнение алгебраических заданий повышенного уровня сложности, где многие обучающиеся пропускали существенные шаги алгоритма решения дробно-рационального уравнения, что привело к потере баллов. Неумение аргументировать предлагаемые варианты решений сказалось на результате решения геометрических задач повышенного уровня сложности. Участники экзамена приводят неверные обоснования для отдельных шагов решения. Кроме того, в представленных решениях зачастую присутствуют не связанные друг с другом предложения, многословие, не несущее смысловой нагрузки, из-за чего экспертам сложно увидеть идею решения, и сами школьники, запутавшись в собственном словесном потоке, порой не могли реализовать верную идею решения полностью (решение задачи в итоге не было доведено до конца).

Неспособность оценивать соответствие результата цели и условиям проявляется при решении заданий как с кратким, так и с развернутым ответом. Несформированность или недостаточная сформированность этого умения проявились, например, при

решении задания № 8 (значение арифметического квадратного корня меньше нуля), № 10 (найденное значение вероятности получилось больше 1), № 12 (значение радиуса – отрицательное число), № 16 (градусная мера центрального угла меньше градусной меры вписанного), № 18 (площадь ромба превышает количество клеток, которые он занимает), № 21 (скорость велосипедиста значительно превышает реально возможную скорость объекта при движении по земле), № 23 (длина катета больше длины гипотенузы).

3.2.4. Выводы об итогах анализа выполнения заданий, групп заданий

Перечень элементов содержания/умений, навыков, видов познавательной деятельности, освоение которых всеми школьниками региона в целом можно считать достаточным

По результатам экзамена высокий процент выполнения (более 80%) был продемонстрирован при решении заданий №№ 1–3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 15, 18, 19, что свидетельствует о сформированности у участников экзамена на базовом уровне следующих умений: использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, строить и исследовать простейшие математические модели, выполнять вычисления и преобразования, работать с числовыми неравенствами на координатной прямой, решать уравнения, работать со статистической информацией, находить частоту и вероятность случайного события, читать и исследовать графики функций, выполнять действия с геометрическими фигурами. Можно считать достаточно успешным усвоение таких элементов содержания, как сравнение рациональных чисел, преобразование выражений, содержащих степень с натуральным показателем, решение квадратных уравнений, нахождение вероятности событий, работа с геометрическими фигурами – треугольником и его элементами, фигурами на квадратной решетке.

Из заданий повышенного уровня сложности самый высокий средний процент выполнения (82,38%) был продемонстрирован при выполнении задания № 20, в котором проверялось умение выполнять преобразования алгебраических выражений и решать уравнения, и только у части участников экзамена, получивших «5».

Перечень элементов содержания/умений, навыков, видов познавательной деятельности, освоение которых всеми школьниками региона в целом, а также школьниками с разным уровнем подготовки нельзя считать достаточным

Наименее сформированными по результатам 2024 г. у участников экзамена региона на базовом уровне оказались следующие умения: выполнять арифметические действия с обыкновенными дробями, выполнять расчеты по формулам, решать неравенства, выполнять действия с геометрическими фигурами – четырехугольником и его элементами. Также в проблемную зону попадают умения решать текстовые задачи повышенного уровня сложности. Особую тревогу вызывает усвоение элементов содержания курса математики основной школы, относящихся к функциональной линии, т.к. средний процент выполнения соответствующих заданий из года в год стремится к нулю. Также недостаточно сформированы умения работать с геометрическими задачами повышенного и высокого уровней сложности, особенно это относится к умениям проводить доказательные рассуждения.

Менее сформированными на базовом уровне у обучающихся, не преодолевших минимальный порог, оказались такие умения, как умение решать задачи, в том числе из повседневной жизни, на нахождение геометрических величин с применением изученных свойств фигур и фактов, умение строить и исследовать простейшие математические модели, выполнять вычисления, осуществлять практические расчеты по формулам, выполнять действия с геометрическими фигурами. У обучающихся, показавших удовлетворительный результат, в проблемную зону попали умения решать задачи, в том числе из повседневной жизни, на нахождение

геометрических величин с применением изученных свойств фигур и фактов, осуществлять практические расчеты по формулам, решать неравенства и их системы, а также умение выполнять действия с геометрическими фигурами (четырёхугольником и его элементами). Участники, получившие по результатам экзамена отметки «4» и «5», продемонстрировали сформированность на базовом уровне всех умений.

Таким образом, анализ результатов экзамена 2024 г. по группам участников в зависимости от уровня их подготовки позволяет констатировать следующее:

- участники экзамена, не получившие минимального порогового балла, в целом не освоили курс: не продемонстрировали владение основными алгоритмами, знание и понимание ключевых элементов содержания (математических понятий, их свойств, приемов решения задач и т.д.), умение пользоваться математической записью, применять знания к решению математических задач, не сводящихся к прямому применению алгоритма, а также применять математические знания в простейших практических ситуациях;

- в группе участников, получивших отметку «3», прослеживается наличие определенной стратегии выполнения заданий экзаменационной работы из таких содержательных разделов, как сравнение действительных чисел, статистика и теория вероятностей, геометрические фигуры на клетчатой бумаге. Наличие такой подготовки позволило данной группе участников экзамена успешно пройти государственную итоговую аттестацию в форме ОГЭ по математике. Участники из данной группы наиболее успешно выполняют задания, содержание которых связано с базовыми понятиями курса, однако задания повышенного и высокого уровня сложности вызывают затруднения у большинства экзаменуемых этой группы. Вероятно, основные их затруднения вызваны отсутствием системных знаний по каждому из содержательных блоков учебного курса «Математика». Это подтверждают результаты выполнения заданий различного уровня сложности. Наибольшие трудности при выполнении заданий базового уровня вызвали задания разделов «неравенства и их системы», «окружность и круг», а также задания, в которых необходимо выполнять расчеты по формулам;

- в группе участников, получивших отметку «4», прослеживается явный перевес в пользу заданий первой части экзаменационной работы. Процент выполнения заданий первой части в данной группе участников экзамена – 85%, что намного выше процента выполнения заданий второй части: 5,28% – процент выполнения задания № 20, 3,76% выполнили задание, в котором необходимо строить и исследовать простейшие математические модели при решении текстовых задач, что выше уровня прошлого года. Но практически единицы участников из данной группы выполнили геометрические задачи и задания высокого уровня сложности;

- в группе участников, получивших отметку «5», можно проследить достаточно успешное выполнение заданий базового и повышенного уровня сложности, хотя геометрическая задача на доказательство повышенного уровня сложности в этом году у данной категории обучающихся вызвала определенные трудности, процент выполнения этой задачи участниками данной категории всего 32,31%. Участники из последней упомянутой группы демонстрируют владение формально-оперативным аппаратом, способность к интеграции знаний из различных тем школьного курса, владение достаточно широким набором приемов и способов рассуждений, а также умение математически грамотно записать решение. Наибольшие затруднения связаны с выполнением задач высокого уровня сложности. Процент выполнения заданий высокого уровня сложности по геометрии – 3,75% против 35,54% по алгебре, но и этот показатель является достаточно низким, хотя и превышает показатели прошлого года.

Выводы о вероятных причинах затруднений и типичных ошибок обучающихся субъекта Российской Федерации

Итоги экзамена по математике 2024 г. продемонстрировали низкий уровень сформированности умений выполнять арифметические действия с обыкновенными дробями, осуществлять вычисления по формулам, выполнять действия с некоторыми

геометрическими фигурами, пользуясь их свойствами. Недостаточный уровень сформированности умений осуществлять вычисления по формулам позволили выявить задание № 12, содержание которого напрямую заключается в необходимости произвести вычисления по предложенной формуле, а также задания №№ 14, 17, 18, для решения которых используются формулы, включенные в справочные материалы. Все еще серьезной проблемой является низкий уровень вычислительной культуры, привычка использовать для вычислений специальные средства.

Одной из причин низких результатов могла стать частая отмена занятий во второй четверти 2020/21 учебного года из-за ложных сообщений о минировании образовательных учреждений, а также перевод обучения в онлайн-формат во втором полугодии 2019/20 учебного года и точечный перевод обучения в онлайн-формат в сентябре-декабре 2020/21 учебного года. Наибольшие проблемы встречаются при выполнении заданий по темам, выпавшим на 5-6 класс («Дроби», «Формулы»), а также темы 8 класса («Четырехугольники», «Центральные и вписанные углы», «Линейные неравенства и их системы»). Результаты ОГЭ можно списать на несовершенство организации дистанционного обучения по объективным и субъективным причинам, необходимость коррекции рабочих программ в плане изменения часов на изучение отдельных тем. Но большинство из перечисленных выше ошибок повторяется из года в год. С большой долей уверенности можно утверждать, что следует пересмотреть методику изучения соответствующих вопросов. Возможно, она устарела, не учитывает особенности нового поколения. Необходимо также обратить внимание на организацию подготовки к успешной сдаче ОГЭ.

Негативное влияние на формирование вычислительных навыков оказало также известие о разрешении использовать калькулятор во время проведения экзаменов.

Устоявшиеся подходы в обучении математике, как показали результаты этого года, дают сбой и не позволяют обеспечить должного качества математической подготовки современных обучающихся. Акцентирование внимания в учебном процессе только на предметных результатах оставляет «за бортом» такие важные навыки обучающихся, как смысловое чтение, прогнозирование, организация собственной деятельности и др., несформированность которых мешает добиться желаемого результата. Учителям необходимо выйти из зоны комфорта и пересмотреть систему подготовки обучающихся, а также используемую ими методику обучения, изменить нигилистское отношение к актуальным образовательным результатам. Следует снизить уровень академичности на уроках математики, активнее включать в содержание обучения математике практико-ориентированные задания, моделировать ситуации, позволяющие обучающимся освоить навыки применения математических знаний и умений при решении проблем, возникающих в реальной жизни. Кроме того, следует больше внимания уделять вычислительным навыкам.

Прочие выводы

Каждый год встречаются работы, свидетельствующие о том, что не все обучающиеся имеют четкое представление о процедуре проведения экзамена, структуре работы, характеристике заданий, о правилах заполнения бланков ответов. Встречаются работы, в которых обучающиеся записывают в бланки, предназначенные для записи решения заданий с развернутым ответом, решения заданий первой части; при записи ответов первой части используют недопустимые символы и/или, наоборот, пропускают запятые в записи десятичных дробей, что, естественно, сказывается на правильности ответов. Хотя можно отметить тенденцию к значительному снижению количества таких работ.

Достаточно широко распространены ошибки, связанные с неумением участников экзамена читать инструкцию к работе, а также условия и требования задачи. Ряд обучающихся, решая задачу, отвечают не на поставленный в ней вопрос, не в том формате записывают

ответ. Данные ошибки не говорят о низком уровне математической подготовки обучающихся, а свидетельствуют о низком уровне подготовки к работе с заданиями в формате ОГЭ.

Итоги ОГЭ по математике 2024 года выявляют также основные проблемы, определяющие недостаточное число выпускников с уровнем подготовки, необходимым для успешного продолжения обучения в профильных классах:

- непонимание логической связи в заданиях, отсутствие умения концентрироваться на задаче при работе с цифрами и текстами;
- недостаточные геометрические знания у значительной части учащихся;
- неумение проводить анализ условия задачи, искать пути решения, применять известные алгоритмы в измененной ситуации;
- неразвитость регулятивных умений: находить и исправлять собственные ошибки, рационально организовать время выполнения экзаменационных заданий, самостоятельно контролировать полученные результаты.

РАЗДЕЛ 4. РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

4.1. ...по совершенствованию преподавания учебного предмета всем обучающимся

Учителям

Итоги экзамена ОГЭ по математике 2024 года позволяют сформулировать рекомендации, направленные на совершенствование процесса преподавания математики обучающимся основной школы.

1. Самое серьезное внимание следует обратить на обучение геометрии с 7 класса, когда начинается систематическое изучение курса. Необходимо создавать и реализовывать единую тактику изучения геометрии с 7 по 9 классы, которая аналогичным образом будет продолжена в 10-11 классах на основе одних и тех же дидактических подходов в обучении: реализации принципа аналогии (например, при изучении площадей и объемов фигур, аксиом), использования методов «ключевых задач» и «подводящих задач», развития наглядных геометрических представлений (с учетом возрастных особенностей обучающихся). Необходимо обращать внимание на усвоение фундаментальных метрических формул, а также свойств основных планиметрических фигур с обязательным доказательством изучаемых теорем.

Особое внимание следует уделить изучению признаков равенства и подобия треугольников. При изучении этих тем следует требовать от обучающихся проведения аргументации при решении задач и устных ответах, а для этого – обучать доказательству. Умение доказывать формируется постепенно, не только в процессе решения задач, но и при доказательстве теорем, это одна из самых важных составляющих геометрии. Поэтому учителю нельзя игнорировать из-за нехватки времени представление доказательства на уроках самому и при опросе обучающихся по доказательству теорем. Аналогичную работу следует осуществлять при обучении алгебре, чтобы обучающиеся усваивали логику доказательства и видели необходимость его проведения не только в геометрии.

При изучении геометрии важно уделить больше внимания формированию конструктивных умений, учить строить геометрические фигуры и их комбинации. В процессе преподавания геометрии необходимо сконцентрироваться на освоении ключевых планиметрических объектов и понятий курса (углы, треугольники и четырехугольники и их виды, а также окружность), теорем, выражающих их свойства и признаки. С этой целью целесообразно составлять опорные конспекты, фиксируя их в отдельной тетради. В эту же тетрадь можно вносить и ключевые задачи.

2. Необходимо усилить практическую ориентированность обучения математике. Для этого необходимо систематически включать в урок решение задач, представляющих собой некоторую ситуацию из реальной жизни, которую необходимо преобразовать и описать на языке математики, а также учить детей переформулировать или формулировать такие задачи самостоятельно. Обращать внимание школьников на содержательное раскрытие математических понятий, объяснение сущности математических методов и границ их приложений, показ возможностей применения теоретических фактов для решения различных практических задач.

3. Важно развивать у обучающихся навыки устной и письменной математической речи, культуру правильного использования терминов и символов. Необходимо строить процесс обучения математике так, чтобы обучающийся предъявлял свои рассуждения как материал для дальнейшего анализа и обсуждения, учился математически грамотно излагать свои решения. В этом направлении перспективно использовать задания типа «найдите ошибку в решении», «дополните решение», «укажите факты, на основе которых

проведено решение», а также различные формы оформления решения задач (табличный, связанный рассказ и т.п.), конспектирования теоретического материала.

4. Осуществлять регулярную работу по развитию и совершенствованию уровня вычислительных навыков учащихся (например, с помощью устной работы на уроках, индивидуальных карточек, математических диктантов и др.). Это позволит школьникам экономить время на экзамене и качественнее выполнить задания, применяя рациональные методы вычислений. Исключить применение микрокалькуляторов и онлайн-сервисов для проведения математических расчетов.

5. Особое внимание в преподавании математики следует уделить регулярному выполнению заданий, развивающих универсальные учебные действия (умение читать и верно понимать условие задачи, решать практические задачи, выполнять арифметические действия, простейшие алгебраические преобразования, действия с основными функциями и т.д.). Наравне с предметными учебными действиями необходимо вести работу по достижению метапредметных результатов в ходе преподавания учебных предметов «Математика», «Алгебра» и «Геометрия» через формирование следующего опыта:

- планирования и осуществления алгоритмической деятельности, выполнения заданных и конструирования новых алгоритмов;
- решения разнообразных классов задач из различных разделов курса, в том числе задач, требующих поиска различных способов решения;
- исследовательской деятельности посредством организации и проведения экспериментов, выдвижения гипотез и их обоснования, проведения доказательных рассуждений, аргументации, формулирования новых задач;
- ясного, точного, грамотного изложения своих мыслей в устной и письменной речи, использования языка математики в различных вариациях (словесного, символического, графического), свободного перехода с одного языка на другой для иллюстрации, интерпретации результатов, аргументации и доказательства;
- поиска, систематизации, анализа и классификации информации, использования разнообразных информационных источников, включая учебную и справочную литературу, современные информационные технологии.

6. Целесообразно использовать любые приемы и средства, которые способствовали бы визуализации предлагаемых обучающимся задач, в частности: готовые чертежи, схемы и иллюстрации условий задачи, в том числе выполненные с помощью компьютерных прикладных программ. Например, при решении задач с параметрами с помощью пакетов «Живая математика», GeoGebra можно осуществлять демонстрацию рассуждений при проведении анализа условия и поиска условий пересечения линий, заданных различными уравнениями (как правило – прямой с прямой, параболой, гиперболой). Эти же программы помогут при визуализации построения графиков кусочно-заданных функций. Наглядность стоит повышать при изучении не только геометрического, но и алгебраического материала, например, при использовании графика квадратичной функции в решении квадратных неравенств или применении графических представлений в объяснении смысла понятий уравнения с двумя переменными, решения системы уравнений с двумя переменными и т.д.

7. Обращать больше внимания на изучение тем «Решение задач с помощью уравнений» и «Решение задач с помощью систем уравнений». Так как при решении текстовых задач важным является обоснованное составление и решение математической модели. Поэтому необходимо для формирования навыков их решения учить переформулировать условие, выделять используемые величины и определять отношения между ними. При применении алгебраического метода важно научить оформлять решение, включающее ввод переменной (переменных), выражение величин через нее (них), дальнейшее составление равенства на основе данных из условия задачи. При арифметическом – записывать пояснения каждого проведенного школьником действия, демонстрирующие его рассуждения.

8. Пересмотреть методы, приемы и средства, применяемые при изучении содержательных линий школьного курса математики: «Геометрия», «Функции и графики», «Тождественные преобразования выражений». При их обучении наблюдается наибольшая формализация знаний и умений школьников, что негативно сказывается на продолжении их математического образования;

9. Учить школьников приемам самоконтроля, умению оценивать результаты выполненных действий с точки зрения здравого смысла, проверять ответ на правдоподобность, прикидывать границы результата. Следует включать элементы технологии формирующего оценивания, например: оценивание на основе заранее известных критериев, взаимооценка и самооценка решений обучающихся по следам ошибок, составление карт понятий и т.д.

10. Успешной основой сдачи экзамена по математике является качественное и системное изучение предмета, отсутствие пробелов в базовых математических знаниях. Поэтому сводить обучение в последний год к наreshиванию вариантов чревато провалом на ОГЭ. Подготовка к экзамену – заключительная часть этапа обучения, а не его цель и должна осуществляться не только в течение всего последнего учебного года в основной школе, но и гораздо раньше. Для организации непосредственной подготовки к итоговой аттестации по математике в 9 классе учителю и школьнику рекомендуется как можно точнее определить целевые установки, уровень знаний и проблемные зоны, в соответствии с этим выработать стратегию работы. Для этого рекомендуем осуществлять следующую пропедевтическую работу:

- 1) необходимо познакомить школьников со структурой и содержанием КИМ, с перечнем проверяемых в них знаний и умений;
- 2) учителю сравнить их с содержанием программного материала тех учебников, по которым учатся школьники, спланировать изучение и повторение в соответствующей теме учебного материала с 5 по 9 класс;
- 3) знакомить обучающихся с заданиями открытого банка с того момента, когда материал будет пройден, систематически их включать в содержание промежуточного и итогового контроля знаний по различным темам школьного курса математики;
- 4) осуществлять непрерывную диагностику знаний и умений, своевременно выявляя пробелы, включать в контрольные работы задания тестового характера;
- 5) стимулировать самостоятельную подготовку обучающихся к испытаниям, при этом не злоупотреблять онлайн-диагностированием;
- 6) организовывать систематическое повторение и обобщение знаний и умений обучающихся по алгебре и геометрии. Важно проводить уроки обобщающего повторения по алгебре и геометрии, учить составлять и применять опорные схемы. Разумеется, варианты из подготовительных сборников, задания открытых вариантов экзаменов предыдущих лет можно и нужно использовать, но их решение не должно становиться главной целью; они дают возможность иллюстрировать и отрабатывать методы, проверить степень готовности обучающихся, но не являются основным инструментом подготовки к экзамену. Используемые на территории региона учебные программы и УМК по математике соответствуют требованиям подготовки к ОГЭ;
- 7) совместно со школьником выстроить тактику выполнения заданий ОГЭ, в частности обучать: выполнять сначала знакомые и понятные задания экзамена; жестко контролировать время выполнения заданий (обучающийся, претендующий на получение отметки «4» или «5», должен тратить на решение всех заданий первой части не более 60 минут).

11. Необходимо внести изменения в поурочное планирование, выделяя резерв времени как во время проведения урока, так и во внеурочное время для повторения и закрепления наиболее значимых и сложных тем учебного предмета. Включать задания, аналогичные КИМ ОГЭ, при объяснении учебного материала, при решении задач, в практические работы по всем темам курса

математики. Одновременно следует отказаться от сложившейся в практике обучения математике тенденции изучения только тех тем и вопросов, которые наиболее часто встречаются в КИМ.

12. Выбираемые учителями стратегии обучения математике учащихся с рисками учебной неуспешности должны включать следующие компоненты: оказание помощи в осознании обучающимися своих дефицитов и собственных возможностей по их устранению, обучение их учебным стратегиям, поэтапное устранение предметных и метапредметных дефицитов, развитие саморегуляции.

Оказание помощи в осознании обучающимися своих дефицитов и собственных возможностей по их устранению является важным компонентом разработанной стратегии. Успешность обучения во многом определяется внутренними факторами, такими как мотивация, целеустремленность. Более высокая продуктивность обучения наблюдается при осознанной обучающимися реализации способов учебной деятельности, проявлении их активности на занятиях. Для того чтобы обучающиеся стал субъектом деятельности по коррекции собственных дефицитов, необходимо, чтобы он их осознал и захотел устранить. Большинство обучающихся с рисками учебной неуспешности затрудняются назвать причины, которые препятствуют успешному освоению ими содержания математических дисциплин, четко определить, что они знают и не знают, могут или не могут. Кроме того, после череды неудач такие школьники не верят, что они способны преодолеть трудности, изменить положение дел в лучшую сторону. Смирившись с создавшейся ситуацией, обучающиеся полностью ее принимают, и любые усилия по ее преодолению практически парализуются. Здесь учителю математики важно стимулировать обучающихся регулярно анализировать свою деятельность на занятиях, чтобы определить области, требующие улучшения.

При работе с основными элементами содержания обучения математике (понятиями, алгоритмами, теоремами, задачами) полезно осуществлять обратную связь на каждом этапе работы, обязательно фиксируя достижения и анализируя шаги, которые не удалось выполнить или удалось, но не сразу, выделяя ключевые факты, задавая уточняющие вопросы, тем самым стимулируя обучающегося к преодолению своей неуспешности через фиксацию своего продвижения. Лучше эту работу организовать индивидуально, снижая стрессовые для обучающегося факторы. В случае письменного выполнения заданий целесообразно делать комментарии в работе ученика с указанием успехов или мест затруднений с отсылкой к нужному теоретическому факту (например: «Вспомни алгоритм сложения десятичных дробей»), а не просто отмечать допущенные ошибки.

Необходимо создавать ситуацию успеха для конкретного ученика, предлагая задания в зоне его ближайшего развития. Это относится как к знаниям, так и к способам деятельности (математической, учебной, когнитивной). Необходимо выбирать хорошо знакомые учащемуся приемы и средства обучения, не вызывающие у него дискомфорт: игровые ситуации, дидактические игры, различные цифровые ресурсы.

Как правило, у каждого успешного ученика имеется собственная стратегия эффективного усвоения учебного материала и достижения образовательных результатов в соответствии с целями собственного развития. Реализуемые в процессе обучения математике стратегии деятельности обучающихся с риском учебной неуспешности не связаны с учебной деятельностью. Значимым элементом стратегии в данном случае является *обучение* данной категории школьников *учебным стратегиям*. Среди стратегий, которыми практически не владеют обучающиеся с рисками учебной неуспешности, но реализация которых продуктивна для успешного освоения содержания математических дисциплин, можно выделить следующие: стратегия запоминания учебного материала, стратегия установления связей между элементами осваиваемого содержания, стратегия решения математических задач, стратегия самостоятельной работы, стратегия социокультурной коммуникации.

При обучении каждому виду учебных стратегий необходимо познакомить обучающихся с этапами реализации стратегии, приемами и средствами, которые можно использовать, затем продемонстрировать на конкретном примере, как они работают, дать возможность апробировать обучающемуся эти приемы и средства под контролем учителя, а затем и в самостоятельной деятельности. При необходимости полезно составить «карточку-помощник», на которой будут зафиксированы отдельные шаги с рекомендациями, как лучше действовать на каждом шаге, а также контрольные точки с вопросами для организации самоконтроля.

Например, стратегия решения математической задачи будет заключаться в выполнении следующих шагов: внимательно прочитай задачу и перескажи сюжет и требование задачи своими словами; представь наглядно условие задачи (рисунок, схема, таблица и др.), установив связи между данными и искомыми величинами; составь план решения; спрогнозируй, какой может быть ответ и почему; выполни составленный план; проверь все шаги решения.

Обучение стратегии социокультурной коммуникации – это прежде всего обучение сотрудничеству с партнерами по учебному процессу, сопереживание собеседнику и понимание преимущества работы в команде для освоения содержания математических дисциплин. Для обучения учебной стратегии социокультурной коммуникации необходимо использовать способы вербального, невербального и экстравербального общения, которые задействуются при рецептивной (чтение) и продуктивной (устная и письменная речь) видах деятельности. Необходимым условием становится организация работы в малых группах по заранее заданному плану, способствующая взаимообучению и созданию основ для самообучения. Ведущими действиями обучающихся, которые конструирует учитель, здесь будут: обмен знаниями и способами деятельности, их присвоение и перенос на другие ситуации.

Необходимо организовать *поэтапное устранение предметных и метапредметных дефицитов, т.к. одномоментно устранить все накопившиеся за продолжительное время проблемы невозможно*. Это может происходить по следующим этапам: совместная с обучающимися фиксация конкретного дефицита (предметного или метапредметного), определение базовой нормы для выполнения выделенного действия/умения, определение отклонения от нормы, выделение ключевой причины, влияющей на отклонение, выбор корректирующих мероприятий и разработка персональной траектории по их реализации. И так по каждому из самых значимых дефицитов, оказывающих наибольшее влияние на успешность конкретного обучающегося. Проблемы следует решать последовательно: сначала выбираются те дефициты, которые легче устранить, затем переходят к недостаткам, для преодоления которых требуется больше внешних и внутренних ресурсов. Такой подход к решению проблем позволит обучающимся увидеть свой прирост, что будет стимулировать их дальнейшее движение в этом направлении. Перспективные инструменты для реализации данного компонента: маршрутный лист устранения дефицита, обучающая карточка, в содержание которой включен алгоритм выполнения действия, эталон его выполнения, метапредметные задания – задания, результатом выполнения которых выступает демонстрация овладения конкретным метапредметным действием (находить ошибку, составлять план действий выполнения задания и др.).

Также необходимо направить определенные усилия субъектов учебного процесса на *развитие саморегуляции обучающихся с рисками учебной неуспешности*. Умение концентрироваться на задании, планировать собственную деятельность по его выполнению, сознательно регулировать собственное интеллектуальное поведение, умение самостоятельно настраивать себя на работу, умение адекватно оценивать процесс собственной деятельности по решению учебной задачи и ее результат – важные метасоставляющие умения учиться.

13. В школьных методических объединениях учителей математики обязательно обсудить:

– итоги ОГЭ по математике обучающихся ОО предыдущего года для выявления проблемных зон;

– основные проблемы и ошибки участников ОГЭ, определить пути их преодоления в рамках проведения тематических семинаров, практикумов по таким темам, как: «Технология подготовки к успешной сдаче ОГЭ по математике обучающихся с низким образовательным потенциалом», «Основные типы заданий части 1 ОГЭ по математике: способы решения, типичные ошибки и способы решения»; «Основные типы заданий части 2 ОГЭ по математике: типичные ошибки и способы решения»; «Система работы учителя по подготовке обучающихся к успешной сдаче ОГЭ по математике: из опыта работы», «Система внутришкольной диагностики уровня математической подготовки школьников как условие подготовки к ГИА», «Особенности оценивания заданий ОГЭ с развернутым ответом и их учет в процессе обучения математике»; «Варианты и периодичность диагностики знаний и умений по математике, в том числе наряду с метапредметными учебными действиями»;

– определить необходимость и возможность привлечения внешних специалистов для подготовки школьников к ОГЭ посредством установления сетевого взаимодействия с ведущими краевыми специалистами в области математической подготовки школьников.

ИПК/ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей

КК ИРО необходимо ознакомить всех учителей региона с ходом и результатами экзамена, предусмотреть в планах работы обобщение и распространение накопленного опыта по совершенствованию процесса обучения математике и подготовке обучающихся к выполнению аттестационной работы.

Организовать мастер-классы, открытые уроки учителей, чьи выпускники показывали стабильно высокие результаты при сдаче ОГЭ в 2022, 2023, 2024 гг.

Обеспечить трансляцию эффективных педагогических практик ОО с наиболее высокими результатами ОГЭ 2022, 2023, 2024 гг.

Организовать обсуждение в рамках районных и муниципальных методических объединений учителей математики основных проблем участников ОГЭ и определить пути их преодоления.

Организовать и провести тематические семинары, практикумы по таким темам, как:

- «Стратегии обучения математике обучающихся с рисками учебной неуспешности»;
- «Преодоление предметных и метапредметных дефицитов обучающихся с рисками учебной неуспешности по математике в условиях массового обучения»;
- «Технология подготовки к успешной сдаче ОГЭ по математике обучающихся с низким образовательным потенциалом»;
- «Основные типы заданий части 1 ОГЭ по математике: способы решения, типичные ошибки и способы решения»;
- «Основные типы заданий части 2 ОГЭ по математике: типичные ошибки и способы решения»;
- «Система работы учителя по подготовке обучающихся к успешной сдаче ОГЭ по математике: из опыта работы».

Для учителей математики образовательных организаций, показывающих стабильно низкие результаты ОГЭ, с целью преодоления их профессиональных дефицитов при подготовке обучающихся к ОГЭ и, соответственно, повышения качества образовательных результатов рекомендуется инициировать и организовать КК ИРО совместно с математическими кафедрами СФУ и КГПУ им. В. П. Астафьева серию семинаров, вебинаров, посвященных рассмотрению эффективных методик обучения следующим вопросам школьного курса математики, вызвавшим затруднения у участников экзамена по математике в 2024 году:

- «Тождественные преобразования рациональных выражений»;

- «Способы решения рациональных уравнений и их систем»;
- «Способы решения неравенств и их систем»;
- «Математическое моделирование при решении текстовых задач»;
- «Функции и их графики»;
- «Окружность и ее элементы»;
- «Прямоугольный треугольник и его свойства»;
- «Элементы треугольника и их свойства»;
- «Параллельные прямые»;
- «Четырехугольники и их свойства»;
- «Признаки подобия треугольников»;
- «Равновеликие фигуры»;
- «Дополнительное построение при решении геометрических задач»;
- «Вписанные и центральные углы»;
- «Вписанные и описанные четырехугольники».

Особое внимание стоит уделить повышению квалификации учителей математики в области формирования математической грамотности: ознакомить педагогов со способами конструирования задач, способствующих развитию данной компетенции, технологий работы с ними на уроке математики, условиями встраивания их в предметное содержание. Обобщить и тиражировать положительный опыт использования конкретных технологий, используемых учителями региона для формирования элементов математической грамотности.

Организовать взаимодействие всех заинтересованных в повышении качества математического образования в регионе лиц для разработки единой стратегии повышения уровня математической подготовки обучающихся основной школы, сформировав комплекс специально запланированных мероприятий.

4.2. ...по организации дифференцированного обучения школьников с разным уровнем предметной подготовки

Учителям

Работа каждого учителя должна быть направлена на дифференцированное обучение школьников с разным уровнем предметной подготовки. Это достаточно сложный и трудоемкий процесс, требующий от педагога колоссальных затрат и усилий.

Для совершенствования математической подготовки учащихся основной школы с разным уровнем обученности необходимо использовать дифференциацию как по содержанию, так и по организации учебного процесса.

Рабочие программы по математике образовательной организации должны учитывать наличие различных групп обучающихся. Для успешной организации учебного процесса школы должны учитывать образовательные запросы обучающихся, которые имеют различные перспективы профессиональной деятельности. Разделение класса при организации повторения и закрепления на дифференцированные по степени обученности группы позволит сильным учащимся систематизировать материал, а слабым – закрепить навыки и умения. При разделении образовательных траекторий целевых групп обучающихся существенно повысится эффективность

использования учебных часов и улучшится общий результат освоения ООП. Эффективной может оказаться практика организации работы по спроектированным совместно с обучающимися индивидуальным планам подготовки, в которых будут учтены их потенциальные возможности и образовательные запросы. Рационально для каждого обучающегося вести фиксацию достижений с помощью листа контроля. При проектировании и организации процесса дифференцированной подготовки обучающихся к ОГЭ следует для каждого обучающегося определить задачи, которые он решает уверенно (1 тип), задачи, которые решаются хорошо, но часто бывают случайные ошибки (2 тип), и задачи, которые решаются плохо или вовсе не поняты (3 тип).

Для устранения пробелов в предметной подготовке могут быть использованы курсы внеурочной деятельности, индивидуальные задания по повторению и закреплению конкретного учебного материала. Существенный вклад в низкие образовательные результаты обучающихся основной школы по математике вносят пробелы в освоении курса математики 5–6 классов (правила выполнения арифметических действий, действия с числами с разными знаками, действия с дробями, преобразование числовых выражений), поэтому в программу следует включить повторное прохождение ключевых разделов данного курса.

Особое внимание следует обратить на наиболее трудные темы **«Уравнения и неравенства»**; **«Функции и графики»**; **«Геометрические фигуры и их свойства»**. Для формирования навыка работы с задачами на эти и другие темы требуется составление алгоритмов решения опорных задач. Это может помочь сильным учащимся решать задания второй части, а школьникам с базовыми знаниями выполнять задания первой части.

Необходимо акцентировать внимание на развитии навыков самоорганизации у всех обучающихся. Этому могут способствовать организация учебной деятельности, вовлечение в проектную и исследовательскую деятельность, составление алгоритмов и памяток по решению задач из различных разделов содержания, совместная разработка критериев оценки выполнения заданий, самопроверка результатов выполнения заданий.

Обучающимся, находящимся в зоне риска, которым необходимо помочь преодолеть порог минимального балла, следует уделять большее личное внимание и организовать специальные внеучебные занятия, объединив их в группу. На занятиях с такими школьниками, имеющими слабую математическую подготовку, стоит сконцентрироваться на формировании их базовых математических знаний, необходимых для решения 1 типа задач и в первую очередь доводить их решение до совершенства. Только потом переходить к задачам 2 типа.

Для успешного выполнения заданий с развернутым ответом осуществлять дифференцированный подход в работе с наиболее подготовленными обучающимися. Это относится и к работе на уроке, и к дифференциации домашних заданий и заданий, предлагающихся школьникам на контрольных, проверочных, диагностических работах. Обучающимся с достаточно высоким уровнем математической подготовки и высокими образовательными запросами должна быть обеспечена возможность освоения дополнительного теоретического материала. При решении заданий с развернутым ответом следует ориентировать обучающихся на поиск разных путей решения задачи (в том числе и нестандартных), выбор способов их решения и сопоставление этих способов. Кроме того, нужно постоянно подчеркивать, что при оценивании решения задачи учитывается и логика решения, и аргументация, а не только получение верного ответа. В записи решений к заданиям с развернутым ответом нужно особое внимание обращать на построение чертежей и оформление иллюстраций, лаконичность пояснений, доказательность рассуждений, указание единиц измерения. При работе с этой группой учеников необходимо постоянно возвращаться к выполнению задач 1 типа (чтобы не забывали, как их решать). При работе с задачами 2 типа необходимо вести постоянный контроль. Задачи, трудные для обучающихся (3 тип), следует начинать решать тогда, когда 1 и 2 тип выведены на достаточный уровень. Включать их надо постепенно, следя за тем, чтобы

они не стали преобладающими, для избегания демотивации школьников и забывания ими способов решения привычных задач. Лучше, если обучающийся, выполняя свои подготовительные задания, решит почти все сам и уже после этого будет с учителем разбираться в одной-двух непонятных задачах. Это экономит время также и учителю, а школьнику придает уверенности в том, что он справляется с большинством задач.

В целом для успешного прохождения государственной итоговой аттестации по математике необходимо организовать дифференцированную работу с учащимися класса и на уроке, и при составлении домашних заданий и заданий, предлагаемых обучающимся на контрольных, проверочных, диагностических работах. При дифференцированной работе каждый ученик имеет возможность овладеть учебным материалом в соответствии со своими способностями и индивидуальными особенностями. Должна быть отработана технология подготовки и проведения групповых и индивидуальных консультаций для учащихся в период подготовки к ОГЭ по математике.

Рациональное сочетание учителем традиционных и интерактивных приемов и методов, используемых на уроке и направленных на организацию самостоятельной деятельности каждого обучающегося, позволит устранить пробелы в знаниях и умениях и поможет проводить подготовку к аттестации дифференцированно для слабых и сильных учеников.

При работе *с обучающимися с рисками учебной неуспешности* следует обратить внимание на формирование следующих умений, недостаточную сформированность которых они продемонстрировали при выполнении заданий экзамена по математике в 2024 году:

- формирование навыков смыслового чтения при работе с математическими текстами и задачами,
- формирование умения пользоваться справочными материалами,
- формирование умения работать с тестовыми заданиями и заполнять бланки ответов,
- формирование умения оценивать результаты выполненных действий с точки зрения здравого смысла, проверять на правдоподобность, прикидывать границы результата,
- формирование вычислительных навыков, особенно с рациональными числами,
- формирование умения решать типичные линейные и квадратные уравнения и неравенства,
- формирование умения выполнять тождественные преобразования рациональных выражений, особенно приведение подобных слагаемых, применение формул сокращенного умножения,
- формирование умения выполнять расчеты по формулам.

Данной категории обучающихся полезно предлагать подробные алгоритмы выполнения типовых заданий по темам «Арифметические действия с обыкновенными дробями», «Уравнения и неравенства», «Функции и графики», образцы их оформления. При изучении треугольников, четырехугольников следует научить обучающихся из группы риска узнавать вид геометрической фигуры и ее элементы по ее изображению и изображать геометрическую фигуру и ее элементы по их описанию, а также знать и применять основные их свойства. Обратить внимание на изучение окружности и вопросов, с ней связанных, а также на решение задач на квадратной решетке, которые имеют несколько способов решения. Для этого полезно предлагать решение задач по готовым чертежам, при этом требовать подробную фиксацию и объяснения промежуточных действий в предлагаемом решении.

При работе *с обучающимися с высоким уровнем математической подготовки* следует обратить внимание на:

- грамотное построение графиков элементарных функций и особенности построения графиков кусочно-заданных функций,
- исследование взаимного расположения графиков линейной и кусочно-заданной функций и грамотное оформление исследования выполненного как аналитически, так и графически,

- формирование умений преобразовывать выражения, содержащие переменную под знаком модуля,
- решение геометрических задач высокого уровня сложности. Для этого следует познакомить обучающихся с видами дополнительных построений и типичными ситуациями, в которых их целесообразно выполнять при решении задач, в которых основными фигурами выступают треугольники и четырехугольники. Рассмотреть такие способы решения, как введение дополнительной окружности, разбиение задачи на подзадачи. Необходимо увеличить количество задач высокого уровня сложности в период обучения с целью формирования опыта работы с определенными конструкциями задач.

Администрациям образовательных организаций

Проводить мониторинг качества подготовки учащихся к экзамену (проведение тренировочных тестов по заданиям первой части ОГЭ; выполнение диагностических работ; проведение пробного экзамена, моделирующего реальный ОГЭ; осуществление комплексного тестирования – в конце года (март-май)).

Администрациям школ необходимо обеспечить прохождение всеми учителями соответствующей подготовки и их участие в методических мероприятиях, проводимых в городах, районах и в регионе, а также участие всех школ в диагностических контрольных работах, проводимых по системе «Статград».

Выделять учителям для освоения предметного содержания и формирования метапредметных умений консультационные часы по математике для различных групп обучающихся – не менее 34 ч в течение учебного года.

Реализовывать в образовательной организации курсы внеурочной деятельности по математике разного уровня сложности и направленности – не менее 34 ч в течение учебного года, например: «Избранные вопросы математики», «Геометрия простая и сложная», «Решение текстовых задач», «Функции и графики».

В образовательный процесс обучающихся с рисками учебной неуспешности вовлекать их родителей или законных представителей. Обеспечивать конструктивное взаимодействие всех субъектов образовательного процесса.

ИПК/ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей

КК ИРО необходимо ознакомить всех учителей региона с ходом и результатами экзамена, предусмотреть в планах работы обобщение и распространение накопленного опыта по совершенствованию процесса обучения математике и подготовке обучающихся к выполнению аттестационной работы.

Организовать мастер-классы, открытые уроки учителей, успешно реализующих дифференцированное обучение математике в условиях массовой школы, а также показывающих стабильно высокие результаты по отдельным категориям обучающихся.

Обеспечить трансляцию эффективных педагогических практик ОО по организации дифференцированного обучения математике.

Организовать и провести тематические семинары, практикумы по таким темам, как: «Стратегии обучения математике обучающихся с рисками учебной неуспешности», «Преодоление предметных и метапредметных дефицитов обучающихся с рисками учебной неуспешности по математике в условиях массового обучения», «Технология дифференцированного обучения математике», а также по реализации дифференцированного подхода при изучении конкретных тем школьного курса математики.

Для учителей математики образовательных организаций, показывающих стабильно низкие результаты ОГЭ, с целью преодоления их профессиональных дефицитов в области дифференцированного обучения математике рекомендуется инициировать и

организовать КК ИРО совместно с математическими кафедрами СФУ и КГПУ им. В. П. Астафьева выбор соответствующего педагогического инструментария, способствующего повышению качества образовательных результатов.

Организовать взаимодействие всех заинтересованных в повышении качества математического образования в регионе лиц для разработки единой стратегии повышения уровня математической подготовки обучающихся основной школы, включая комплекс специально запланированных мероприятий.

Необходимо введение механизмов устранения предметных и методических дефицитов учителей математики региона как в виде очных занятий, так и через сеть интернет-курсов. Чтобы обеспечить готовность школьников к решению задач повышенного и высокого уровня сложности, необходимо, чтобы их умели решать сами учителя. Поэтому следует обеспечивать условия для повышения квалификации и самообразования в направлении обучения учителей способам и приемам решения заданий повышенной и высокой сложности. Проводить практикумы/вебинары по обсуждению решений заданий с развернутым ответом и грамотного их оформления, а также рассмотрению эффективных методик дифференцированного обучения следующим вопросам школьного курса математики, вызвавшим затруднения у участников экзамена по математике в 2024 году:

- «Тождественные преобразования рациональных выражений»;
- «Способы решения рациональных уравнений и их систем»;
- «Способы решения неравенств и их систем»;
- «Математическое моделирование при решении текстовых задач»;
- «Функции и их графики»;
- «Окружность и ее элементы»;
- «Параллельные прямые»;
- «Прямоугольный треугольник и его свойства»;
- «Элементы треугольника и их свойства»;
- «Четырехугольники и их свойства»;
- «Признаки подобия треугольников»;
- «Равновеликие фигуры»;
- «Дополнительное построение при решении геометрических задач»;
- «Вписанные и центральные углы»;
- «Вписанные и описанные четырехугольники».

СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА по учебному предмету:

Специалисты, привлекаемые к анализу результатов ОГЭ по учебному предмету

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание, принадлежность специалиста (к региональным организациям развития образования, к региональным организациям повышения квалификации работников образования, к региональной ПК по учебному предмету, пр.)</i>
<i>Тумашева Ольга Викторовна</i>	<i>КГПУ им. В. П. Астафьева, доцент кафедры математики и методики обучения математике, кандидат педагогических наук, доцент, председатель ПК по математике</i>

Ответственный специалист в субъекте Российской Федерации по вопросам организации проведения анализа результатов ОГЭ по учебным предметам

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание</i>
<i>Машиков Павел Павлович</i>	<i>Краевое государственное казенное специализированное учреждение «Центр оценки качества образования», заместитель директора, кандидат педагогических наук</i>
<i>Дёмина Светлана Васильевна</i>	<i>Министерство образования Красноярского края, начальник отдела общего образования</i>