

**Статистико-аналитический отчет
о результатах государственной итоговой аттестации
по образовательным программам основного общего образова-
ния в 2023 году
в Липецкой области**

**ГЛАВА 2.
Методический анализ результатов ОГЭ
по учебному предмету
Математика**

2.1. Количество участников ОГЭ по учебному предмету (за последние годы проведения ОГЭ по предмету) по категориям¹

Таблица 2-1

№ п/п	Участники ОГЭ	2022 г.		2023 г.	
		чел.	%	чел.	%
1.	Обучающиеся СОШ и ООШ	8065	73,53%	8447	73,01%
2.	Обучающиеся СОШ с УИОП	593	5,41%	647	5,59%
3.	Обучающиеся лицеев	1053	9,60%	1100	9,51%
4.	Обучающиеся гимназий	1203	10,97%	1303	11,26%
5.	Обучающиеся ОСОШ	54	0,49%	73	0,63%
6.	Участники с ограниченными возможностями здоровья	151	1,38%	141	1,22%

ВЫВОД о характере изменения количества участников ОГЭ по предмету

Экзамен по математике является обязательным, поэтому количество сдающих ОГЭ из года в год практически не меняется и соответствует количеству детей, обучающихся в 9 классах, за исключением сдающих ГВЭ.

В 2023 году количество участников ОГЭ по математике незначительно увеличилось на 5,2% (602 чел.), а количество участников, сдающих в форме ГВЭ понизилось на 21,8% (136 чел.) по сравнению с 2022.

Таблица 2–1 показывает, что аналогичная ситуация наблюдается и по отдельным категориям сдающих ОГЭ, так, например, практически не меняется число выпускников 9 классов лицеев и гимназий, основных образовательных

¹ Перечень категорий ОО может быть уточнен / дополнен с учетом специфики региональной системы образования

школ, которое обусловлено количеством набираемых этими школами классов и наполняемостью последних. На 0,16 % снизилось количество детей, сдающих ОГЭ, из числа детей с ограниченными возможностями по сравнению с 2022 годом.

2.2. Основные результаты ОГЭ по учебному предмету

2.2.1. Диаграмма распределения первичных баллов участников ОГЭ по предмету в 2023 г. (количество участников, получивших тот или иной балл)



2.2.2. Динамика результатов ОГЭ по предмету

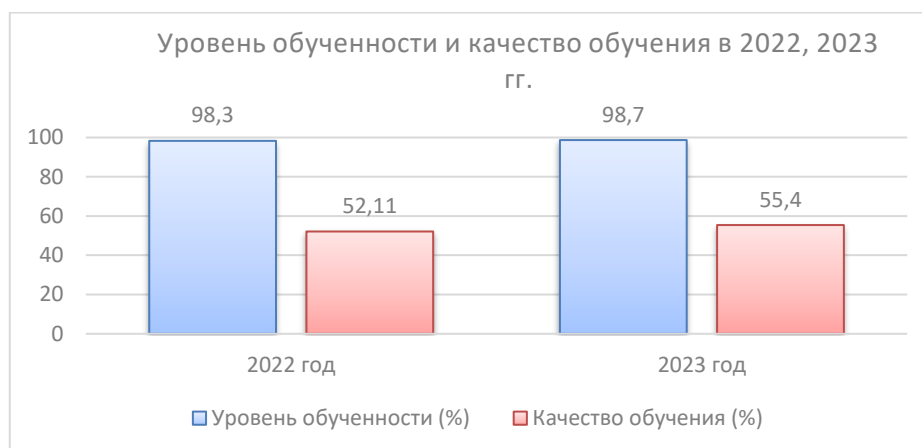
Таблица 2-2

Получили отметку	2022 г.		2023 г.	
	чел.	%	чел.	%
«2»	187	1,70%	154	1,33%
«3»	5066	46,19%	5012	43,32%
«4»	4906	44,73%	5468	47,26%
«5»	809	7,38%	936	8,09%



Процент достигших уровня обученности и качество обучения за последние два года приведен в следующей таблице (приведены результаты до передачи экзамена):

	Уровень обученности (%) (участники, получившие «3», «4» и «5»)	Качество обучения (%) (участники, получившие «4» и «5»)
2022 год	98,3	52,11
2023 год	98,7	55,4



2.2.3. Результаты ОГЭ по АТЕ региона

Таблица 2-3

№ п/п	АТЕ	Всего участников	«2»		«3»		«4»		«5»	
			чел.	%	чел.	%	чел.	%	чел.	%
1.	Липецкий район	524	2	0,38	261	49,81	241	45,99	20	3,82
2.	Воловский район	101	4	3,96	53	52,48	44	43,56	0	0
3.	Грязинский район	755	3	0,4	355	47,02	352	46,62	45	5,96

№ п/п	АТЕ	Всего участни- ков	«2»		«3»		«4»		«5»	
			чел.	%	чел.	%	чел.	%	чел.	%
4.	Данковский район	349	0	0	200	57,31	130	37,25	19	5,44
5.	Добровский район	260	9	3,46	138	53,08	97	37,31	16	6,15
6.	Долгоруковский район	166	6	3,61	67	40,36	83	50	10	6,02
7.	Добринский район	317	0	0	102	32,18	189	59,62	26	8,2
8.	Елецкий район	248	0	0	117	47,18	118	47,58	13	5,24
9.	Задонский район	277	1	0,36	142	51,26	121	43,68	13	4,69
10.	Измалковский район	155	0	0	78	50,32	69	44,52	8	5,16
11.	Краснинский район	134	2	1,49	67	50	58	43,28	7	5,22
12.	Лебедянский район	470	0	0	246	52,34	207	44,04	17	3,62
13.	Лев-Толстовский район	157	0	0	59	37,58	85	54,14	13	8,28
14.	Становлянский район	157	1	0,64	69	43,95	80	50,96	7	4,46
15.	Тербунский район	232	6	2,59	112	48,28	101	43,53	13	5,6
16.	Усманский район	473	0	0	283	59,83	170	35,94	20	4,23
17.	Хлевенский район	173	3	1,73	92	53,18	72	41,62	6	3,47
18.	Чаплыгинский район	297	16	5,39	162	54,55	102	34,34	17	5,72
19.	г. Елец	1049	6	0,57	281	26,79	645	61,49	11 7	11,15
20.	г. Липецк	5276	95	1,8	2128	40,33	2504	47,46	54 9	10,41

2.2.4. Результаты по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки с учетом типа ОО²

Таблица 2-4

№ п/п	Участники ОГЭ	Доля участников, получивших отметку					
		«2»	«3»	«4»	«5»	«4» и «5» (качество обучения)	«3», «4» и «5» (уровень обученности)
1.	Обучающиеся СОШ	1,48	45,6	46,22	6,7	52,92	98,52
2.	Обучающиеся СОШ с УИОП	0,77	39,41	52,24	7,57	59,81	99,23
3.	Обучающиеся лицеев	0,45	36,45	49,27	13,82	63,09	99,55
4.	Обучающиеся гимназий	0,31	33,23	52,65	13,81	66,46	99,69
5.	Обучающиеся ООШ	1,45	50,72	43,72	4,11	47,83	98,55
6.	Обучающиеся ОСОШ	20,55	68,49	10,96	0	10,96	79,45
7.	Участники с ограниченными возможностями здоровья	2,84	43,26	42,55	11,35	53,9	97,16

2.2.5. Выделение перечня ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ОГЭ по предмету³

Таблица 2-5

№ п/п	Название ОО	Доля участников, получивших отметку «2»	Доля участников, получивших отметки «4» и «5» (качество обучения)	Доля участников, получивших отметки «3», «4» и «5» (уровень обученности)
1.	(119011) МБОУ «Гимназия № 11 г. Ельца»	0	97,12	100
2.	(107012) МБОУ СОШ с. Мазейка	0	94,44	100
3.	(119005) МБОУ «Лицей №5 г. Ельца»	0	93,28	100
4.	(103002) МБОУ СОШ №9 г. Грязи	0	87,23	100

² Указывается доля обучающихся от общего числа участников по предмету.

³ Рекомендуется проводить анализ в случае, если количество участников в этом ОО достаточное для получения статистически достоверных результатов для сравнения.

№ п/п	Название ОО	Доля участников, получивших отметку «2»	Доля участников, получивших отметки «4» и «5» (качество обучения)	Доля участников, получивших отметки «3», «4» и «5» (уровень обученности)
5.	(107004) МБОУ СОШ №2 п. Добринка	0	87,14	100
6.	(120064) МБОУ «Гимназия № 64» города Липецка	0	83,75	100
7.	(119303) ЧОУ «ШКОЛА «РАЗВИТИЕ»	0	83,33	100
8.	(120059) МАОУ СШ №59 «Перспектива» г. Липецка	0	81,4	100
9.	(101018) МБОУ СШ с. Частая Дубрава	0	81,25	100
10.	(119012) МАОУ «СШ №12 им. Героя Российской Федерации В.А. Дорохина»	0	80,23	100
11.	(117005) МБОУ СОШ с. Елецкая Лозовка	0	80	100
12.	(120025) МБОУ ОШ №25 г. Липецка	0	78,95	100
13.	(119301) НОУ гимназия «Альтернатива»	0	78,57	100
14.	(120001) МБОУ «Гимназия №1» г. Липецка	0	77,78	100
15.	(120302) НУ - ОО «ШКОЛА ДИАЛОГ»	0	76,92	100
16.	(120019) МБОУ гимназия №19 им. Н.З. Поповичевой г. Липецка	0	75,61	100

№ п/п	Название ОО	Доля участников, получивших отметку «2»	Доля участников, получивших отметки «4» и «5» (качество обучения)	Доля участников, получивших отметки «3», «4» и «5» (уровень обученности)
17.	(120055) МАОУ СШ №55 г. Липецка «Лингвист»	0	75,51	100
18.	(120034) МАОУ СШ №34 г. Липецка	0	75,44	100
19.	(107015) МБОУ «Гимназия им. И. М. Макаренкова» с. Ольговка	0	75	100
20.	(119011) МБОУ «Гимназия № 11 г. Ельца»	0	97,12	100

2.2.6. Выделение перечня ОО, продемонстрировавших самые низкие результаты ОГЭ по предмету⁵

Таблица 2-6

№ п/п	Название ОО	Доля участников, получивших отметку «2»	Доля участников, получивших отметки «4» и «5» (качество обучения)	Доля участников, получивших отметки «3», «4» и «5» (уровень обученности)
1.	(118008) МБОУ СШ с. Колыбельское	23,08	30,77	76,92
2.	(120402) МБОУ СШООЗЗ №2 г. Липецка	20,55	10,96	79,45
3.	(105013) МБОУ СОШ с. Панино	12,5	43,75	87,5
4.	(111003) МБОУ СШ с. Верхнедрезгалово	12,5	37,5	87,5
5.	(120007) МБОУ СОШ №7 г. Липецка	11,11	40,28	88,89

№ п/п	Название ОО	Доля участников, получивших отметку «2»	Доля участников, получивших отметки «4» и «5» (качество обучения)	Доля участников, получивших отметки «3», «4» и «5» (уровень обученности)
6.	(105002) МБОУ СОШ с. Большой Хомутец	9,76	43,9	90,24
7.	(102003) МБОУ СОШ им. И.А. Солдатова с. Нижнее Большое	8,33	66,67	91,67
8.	(106013) МБОУ СОШ с. Стегаловка	8,33	54,17	91,67
9.	(118012) МБОУ СШ п. Рощинский	8,33	54,17	91,67
10.	(120005) МБОУ СШ №5 города Липецка	7,79	35,06	92,21
11.	(118017) МБОУ СШ №1 им. Героя Советского Союза Кузнецова Н.А. г. Чаплыгина Липецкой области	7,55	37,74	92,45
12.	(120004) МБОУ СОШ №4 г. Липецка	6,82	45,45	93,18
13.	(117004) МБОУ СОШ с. Дмитришевка	6,67	26,67	93,33
14.	(120040) МБОУ СОШ № 40 г. Липецка	5,88	45,1	94,12
15.	(118013) МБОУ СШ с. Троекурово	5,88	29,41	94,12
16.	(118019) МБОУ СШ №4 г. Чаплыгин	5,56	38,89	94,44

№ п/п	Название ОО	Доля участников, получивших отметку «2»	Доля участников, получивших отметки «4» и «5» (качество обучения)	Доля участников, получивших отметки «3», «4» и «5» (уровень обученности)
17.	(106002) МБОУ СОШ с. Братовщина имени Героя Советского Союза В.С. Севрина	5,26	47,37	94,74
18.	(120061) МБОУ СШ №61 г. Липецка	5,17	52,59	94,83
19.	(102001) МБОУ СОШ им. А. М. Селищева с. Волово	4,76	42,86	95,24
20.	(120042) МБОУ СШ №42 г. Липецка	4,04	51,52	95,96

2.2.7. ВЫВОДЫ о характере результатов ОГЭ по предмету в 2023 году и в динамике.

Результаты ОГЭ по математике имеют положительную динамику.

ГИА по математике в форме ОГЭ в 2023 году прошли 11570 человек, из них отметку «5» получили 936 человек – 8,09% (877 чел. – 8,3% в 2021 году и 809 чел. – 7,38% в 2022 году), отметку «4» – 5468 человек – 47,26% (49,53% в 2021 году и 44,73% в 2022 году), отметку «3» – 5012 человек – 43,32% (4145 чел. – 40,25% в 2021 году и 5066 чел. – 40,25% в 2022 году). Анализируя показатели текущего года, сравнивая их с предыдущими, можно отметить снижение доли участников, получивших неудовлетворительную отметку: не преодолели порог 154 человека – 1,33 % (205 человек – 1,9 % в 2021 году, 187 чел. – 1,7% в 2022 году).

Сравнивая результаты ОГЭ по математике в 2023 году с результатами 2021, 2022 годов следует отметить, что средний балл почти не изменился 3,64 – 2021 г., 3,57 – 2022 г. и 3,62 в 2023 г., незначительно увеличилось количество девятиклассников, получивших отметку «5». Основной причиной является недостаточная мотивация обучающихся решать задачи повышенного уровня сложности. Нужно заметить, что сократилось и количество учащихся, получивших отметку «2» (на 0,37% по сравнению с 2022 годом).

Анализ *таблицы 2–3* показывает, что самый высокий процент оценок «5» получен обучающимися в г. Ельце, г. Липецке и третье место принадлежит Лев-Толстовскому району, тогда как больший процент «4» у выпускников г. Ельца, Добринского, Лев-Толстовского и Становлянского районов.

Из *таблицы 2–3* следует, что в 7 административных единицах выпускники не получили отметку «2» – это Данковский, Добринский, Елецкий, Измайловский, Лебедянский, Лев-Толстовский и Усманский районы, а лидируют по качеству обучения г. Елец, Добринский, Лев-Толстовский районы и г. Липецк.

Анализ результатов участников из различных типов ОО (*таблица 2–4*) подтвердил, что качество обучения выше в так называемых «профильных» школах – «Гимназиях» и «Лицеях» – 66,46%, 63,09% соответственно. Это связано и с тем, что в «Гимназиях» и «Лицеях», как правило, ведется отбор учащихся, на изучение математики выделяется большее количество учебных часов, существуют сложившиеся традиции преподавания и преемственность работы учителей. Уровень обученности свыше 98,5% имеют выпускники практически всех школ, исключение составляют ОСОШ, обучающиеся 9 классов которых получили 20,55% оценок «2», они же, наряду с выпускниками ООШ имеют самый высокий процент отметок «3».

Таблицы 2–5 и 2–6 свидетельствуют о том, что возможность оказаться в лидерах по уровню обученности и качеству обучения, так же, как и в аутсайдерах, не зависит от типа ОО и административной единицы, к которой относится ОО, основной причиной является качество подготовки выпускников ОО в данном году к выполнению заданий того или иного вида и содержания КИМ.

Проведенный анализ результатов ГИА по математике показывает, что в целом выпускники имеют достаточно хороший уровень подготовки по предмету, более того, значительная часть из них готова к обучению в профильных классах с углубленным изучением математики. Это, в свою очередь, свидетельствует о высокой квалификации учителей математики.

2.3. Анализ результатов выполнения заданий КИМ ОГЭ

ОГЭ по математике направлен на проверку знаний, умений и навыков, полученных школьниками на уроках математики, алгебры и геометрии. Успешное выполнение участниками экзаменационной работы по математике указывает не только на освоение учебной программы, но и на развитие общеучебных умений и навыков, позволяющих строить логические цепочки, выделять закономерности и устанавливать причинно-следственные связи, анализировать и систематизировать информацию, на сформированность пространственного воображения, абстрактно-логического мышления.

2.3.1. Краткая характеристика КИМ по предмету

Изменений в КИМ 2023 года по сравнению с 2022 годом нет.

Работа содержит 25 заданий и состоит из двух частей. Часть 1 содержит 19 заданий с кратким ответом; часть 2 – 6 заданий с развернутым ответом.

Скорректирован порядок заданий в соответствии с тематикой и сложностью.

Максимальный первичный балл остался прежним 31.

Формат экзамена остался неизменным: на выполнение отводится 3 часа 55 минут (235 минут); разрешено использовать классическую линейку и справочные материалы, которые прилагаются к комплекту контрольно-измерительных материалов.

При проверке базовой математической компетентности учащиеся должны были продемонстрировать владение основными алгоритмами, знание и понимание ключевых элементов содержания (математических понятий, их свойств, приемов решения задач и проч.), 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.

Задания части 2 были 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 содержала задания повышенного и высокого уровней сложности из различных разделов математики. Все задания второй части требовали записи решений и ответа. Задания были расположены по нарастанию трудности: от относительно простых до сложных, предполагающих свободное владение материалом и высокий уровень математической культуры.

КИМ разработаны с учетом положения о том, что результатом освоения основной образовательной программы основного общего образования должна

стать математическая компетентность выпускников, т.е. они должны: овладеть специфическими для математики знаниями и видами деятельности; научиться преобразованию знания и его применению в учебных и внеучебных ситуациях; сформировать качества, присущие математическому мышлению, а также овладеть математической терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами.

*Распределение заданий части 1 по разделам содержания
курса математики*

Код по КЭС	Название раздела	Количество заданий
1	Числа и вычисления	7
2	Алгебраические выражения	1
3	Уравнения и неравенства	2
4	Числовые последовательности	1
5	Функции и графики	1
6	Координаты на прямой и плоско-	1
7	Геометрия	5
8	Статистика и теория вероятностей	1

Практико-ориентированный блок заданий был направлен на выполнение определенных действий с моделью тарифов на мобильную связь и интернет: необходимо было определить, какие месяцы соответствуют указанному в таблице количеству исходящих вызовов (с ним справилось 87,53% обучающихся), сколько рублей потратил абонент за услуги связи в августе (с ним справилось 60,62% обучающихся), определить, какова была цена на данный тариф после понижения цены на 30%, (с ним справилось 61,20% обучающихся). Остальные задания первой части были достаточно простыми, о чем свидетельствует процент их выполнения.

*Распределение заданий части 1 по проверяемым
умениям и способам действий*

Код по КТ	Основные умения и способы действий	Количество заданий
1	Уметь выполнять вычисления и преобразования	2
2	Уметь выполнять преобразования алгебраических выраже-	1
3	Уметь решать уравнения, неравенства и их системы	2
4	Уметь строить и читать графики функций	1
5	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	4
6	Уметь работать со статистической информацией, находить частоту и вероятность случайного события	1

7	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели	8
---	---	---

Все задания части 1 относятся к базовому уровню сложности. В 2023 году КИМ предполагал работу с обыкновенными дробями, линейными уравнениями и простейшими квадратными неравенствами, что традиционно усваивается выпускниками лучше. Задания, проверяющие умения работать с функциями, последовательностями и вероятностями также носили стандартный характер. Задания по геометрии были несложными, хотя содержательно отражали свойства различных геометрических фигур: треугольников, четырехугольников (параллелограмма и трапеции) и окружности. Это позволило сохранить процент выполнения этих заданий – 72% в 2023 году и в 2022 году (задания 15, 16, 17, 18).

Задания части 2 КИМ 2023 года были направлены на проверку таких качеств математической подготовки выпускников, как:

- уверенное владение формально-оперативным алгебраическим аппаратом;
- умение решить комплексную задачу, включающую в себя знания из разных тем курса алгебры;
- умение решить планиметрическую задачу, применяя различные теоретические знания курса геометрии;
- умение математически грамотно и ясно записать решение, приводя при этом необходимые пояснения и обоснования;
- владение широким спектром приемов и способов рассуждений.

*Распределение заданий части 2 по разделам содержания
курса математики*

Код по КЭС	Название раздела	Количество заданий
3	Уравнения и неравенства	2
5	Функции и графики	1
7	Геометрия	3

*Распределение заданий части 2 по проверяемым
умениям и способам действий*

Код по КТ	Основные умения и способы действий	Количество заданий
3	Уметь решать уравнения, неравенства и их системы	1
4	Уметь строить и читать графики функций	1
5	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	2

7.3	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры; составлять выражения, уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры	1
7.8	Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения	1

Задания второй части КИМ-2023 по алгебре предполагали умение работать с дробно-рациональными уравнениями, применяя алгоритм их решения, составлять математические модели движения автомобилей в одном направлении, анализировать полученную модель и делать выводы, а также строить и анализировать графики функций. Задания 20 и 21 были достаточно стандартными, а задание 22 отличалось от КИМ предыдущих лет и оправдало свой высокий уровень сложности. Задание 23 второй части КИМ-2023 по геометрии также было не очень сложным, задание 24 требовало тщательной записи всех шагов решения. Уровень сложности заданий соответствует заявленному повышенному (20, 21, 23 и 24 задания) и высокому уровню сложности (22 и 25 задания).

2.3.2. Статистический анализ выполнения заданий КИМ ОГЭ в 2023 году

Таблица 2-7

Но- мер зада- ния в КИМ	Проверяемые эле- менты содержания / умения	Уровень сложно- сти зада- ния	Средний процент выполне- ния ⁴	Процент выполнения ⁶ по региону в груп- пах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
Часть 1							
1	Уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать	Б	87,53	26,96	80,85	97,20	99,04

⁴ 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.

Но- мер зада- ния в КИМ	Проверяемые эле- менты содержания / умения	Уровень сложно- сти зада- ния	Средний процент выполне- ния ⁴	Процент выполнения ⁶ по региону в груп- пах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
	простейшие мате- матические модели						
2	Уметь выполнять вычисления и пре- образования, уметь использовать при- обретенные знания и умения в практи- ческой деятельно- сти и повседневной жизни, уметь стро- ить и исследовать простейшие мате- матические модели	Б	60,62	10,66	44,91	74,16	92,20
3	Уметь выполнять вычисления и пре- образования, уметь использовать при- обретенные знания и умения в практи- ческой деятельно- сти и повседневной жизни, уметь стро- ить и исследовать простейшие мате- матические модели	Б	80,28	24,55	66,84	94,62	98,08
4	Уметь выполнять вычисления и пре- образования, уметь использовать при- обретенные знания и умения в практи- ческой деятельно- сти и повседневной жизни, уметь стро- ить и исследовать простейшие мате- матические модели	Б	61,20	4,02	40,24	80,47	91,24

Но- мер зада- ния в КИМ	Проверяемые эле- менты содержания / умения	Уровень сложно- сти зада- ния	Средний процент выполне- ния ⁴	Процент выполнения ⁶ по региону в груп- пах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
5	Уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Б	61,60	14,89	41,74	80,03	85,04
6	Уметь выполнять вычисления и преобразования	Б	71,30	6,84	54,51	88,13	97,12
7	Уметь выполнять вычисления и преобразования	Б	84,21	30,78	76,06	94,15	98,18
8	Уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь выполнять преобразования алгебраических выражений	Б	70,70	6,44	50,98	89,92	98,18
9	Уметь решать уравнения, неравенства и их системы	Б	68,57	4,83	47,81	88,41	97,76
10	Уметь работать со статистической информацией, находить частоту и вероятность случайного события, уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни,	Б	82,67	18,11	71,31	96,12	99,15

Но- мер зада- ния в КИМ	Проверяемые эле- менты содержания / умения	Уровень сложно- сти зада- ния	Средний процент выполне- ния ⁴	Процент выполнения ⁶ по региону в груп- пах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
	уметь строить и ис- следовать простей- шие математиче- ские модели						
11	Уметь строить и читать графики функций	Б	70,42	14,29	50,74	88,90	97,65
12	Осуществлять практические рас- четы по формулам; составлять неслож- ные формулы, вы- ражающие зависи- мости между вели- чинами	Б	75,93	8,45	58,56	94,04	98,93
13	Уметь решать урав- нения, неравенства и их системы	Б	74,31	20,12	56,28	91,57	98,72
14	Уметь строить и читать графики функций, уметь ис- пользовать приоб- ретенные знания и умения в практиче- ской деятельности и повседневной жизни, уметь стро- ить и исследовать простейшие мате- матические модели	Б	78,46	22,54	64,60	92,92	97,86
15	Уметь выполнять действия с геомет- рическими фигу- рами, координа- тами и векторами	Б	71,59	4,63	51,22	91,86	97,86
16	Уметь выполнять действия с геомет-	Б	71,80	4,02	51,14	92,26	98,93

Но- мер зада- ния в КИМ	Проверяемые эле- менты содержания / умения	Уровень сложно- сти зада- ния	Средний процент выполне- ния ⁴	Процент выполнения ⁶ по региону в груп- пах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
	рическими фигу- рами, координа- тами и векторами						
17	Уметь выполнять действия с геомет- рическими фигу- рами, координа- тами и векторами	Б	60,19	3,62	38,29	80,30	90,06
18	Уметь выполнять действия с геомет- рическими фигу- рами, координа- тами и векторами	Б	84,13	15,29	75,10	96,05	99,36
19	Проводить доказа- тельные рассужде- ния при решении задач, оценивать логическую пра- вильность рассуж- дений, распозна- вать ошибочные за- ключения	Б	72,06	17,30	55,99	87,80	95,19
Часть 2							
20	Уметь выполнять преобразования ал- гебраических выра- жений, решать уравнения, нера- венства и их си- стемы	П	11,74	0,00	0,51	10,66	84,35
21	Уметь выполнять преобразования ал- гебраических выра- жений, решать уравнения, нера- венства и их си- стемы, строить и читать графики функций, строить и	П	7,77	0,00	0,16	4,74	70,35

Но- мер зада- ния в КИМ	Проверяемые эле- менты содержания / умения	Уровень сложно- сти зада- ния	Средний процент выполне- ния ⁴	Процент выполнения ⁶ по региону в груп- пах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
	исследовать про- стейшие математи- ческие модели						
22	Уметь выполнять преобразования ал- гебраических выра- жений, решать уравнения, нера- венства и их си- стемы, строить и читать графики функций, строить и исследовать про- стейшие математи- ческие модели	В	1,19	0,00	0,00	0,19	14,05
23	Уметь выполнять действия с геомет- рическими фигу- рами, координа- тами и векторами	П	8,32	0,00	0,14	5,23	74,57
24	Проводить доказа- тельные рассужде- ния при решении задач, оценивать логическую пра- вильность рассу- ждений, распозна- вать ошибочные за- ключения	П	5,73	0,00	0,12	3,09	54,27
25	Уметь выполнять действия с геомет- рическими фигу- рами, координа- тами и векторами	В	0,50	0,00	0,00	0,04	6,20

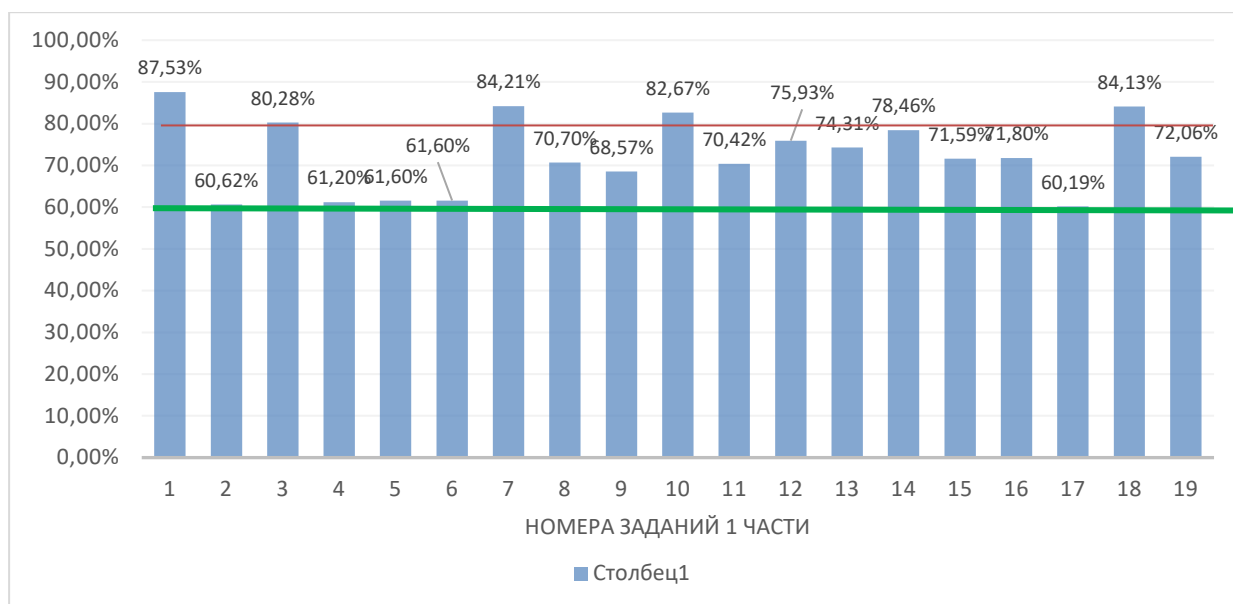


Рис. 1. Результаты выполнения заданий первой части.

Анализ результатов экзамена по математике позволяет считать, что большинство выпускников основной школы Липецкой области справились с решением экзаменационной работы, т.е. владеют математическими знаниями и умениями на базовом уровне.

Согласно Спецификации планируемые показатели трудности заданий первой части работы находились в диапазоне от 60% до 90%: 8 заданий с предполагаемым процентом выполнения 80–90%, 7 заданий с предполагаемым процентом выполнения 70–80% и 4 задания с процентом выполнения 60–70%. Результаты 2023 года варьируются от 60,2% до 87,6%, причем по обоим модулям: от 60% до 70% – шесть заданий, от 70% до 80% – восемь заданий и от 80% до 90% – пять заданий (№1, 3, 7, 10, 18), и ниже 50% нет ни одного задания.

Из модуля «Алгебра» успешнее всего учащиеся справились с заданиями 1, 3, 6, 7, 10, 12 из разделов «Числа и вычисления», «Функции и графики», «Статистика и теория вероятностей», самый высокий процент выполнения по заданию 1 на умение находить информацию в тексте и исследовать простейшие математические модели и заданию 7 на умение выполнять вычисления и преобразования. Следует отметить, что накопленный учителями опыт в подготовке обучающихся к ГИА на уровне основного общего образования проявляется при выполнении заданий, требующих «Умения выполнять вычисления и преобразования»: доля участников, успешно справившихся с данным заданием, превышает 80 %.

Самым трудным из алгебраических заданий первой части оказались задания 4 и 5 (61,20% и 61,60%) на умение выполнять вычисления и преобразо-

вания, уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели. Такие результаты можно назвать прогнозируемыми. Стабильные и достаточно высокие результаты показали выпускники 2023 года по модулю «Геометрия». Лучше всего справились с заданием 18 на нахождение площади параллелограмма – 84,13% выполнения, несколько хуже, ниже ожидаемого уровня справились ученики с заданиями на нахождение длины большего из отрезков средней линии трапеции при делении ее одной из диагоналей (задание № 17 – 60,19% выполнения).

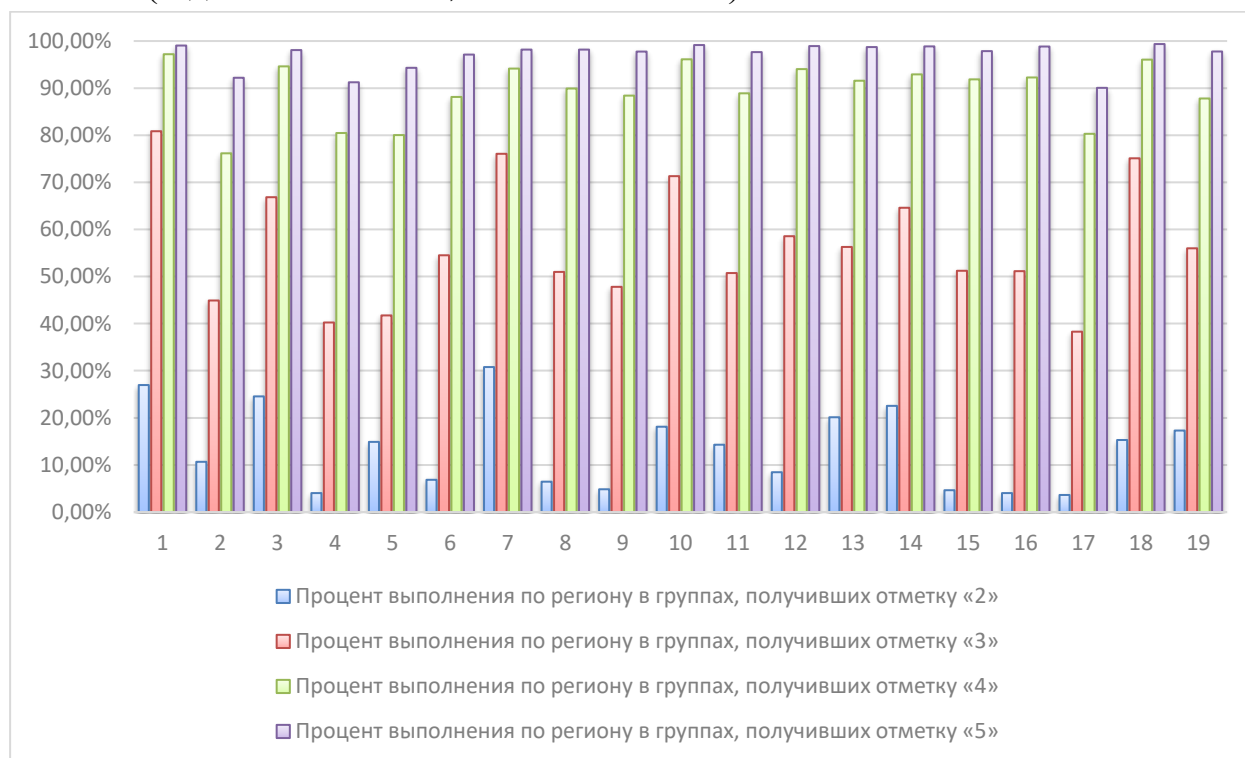


Рис. 2. Результаты выполнения заданий первой части различными группами обучающихся.

Из диаграммы, представленной на рисунке 2, видно, что обучающиеся, получившие на экзамене отметку «3» испытывают затруднения при решении заданий № 2, 4, 5, 8, 9, 17 первой части и на достаточно высоком уровне справились с № 1,7,10,18. Учащиеся, получившие за экзамен отметку «4», задания первой части выполнили более 80% учащихся, кроме задания 2 (74,16%). Группа обучающихся, получивших отметку «5», выполняет задания первой части на высоком уровне более 92%, кроме задания 5 (85,04%). Группа обучающихся, получивших отметку «2», испытывают затруднения почти во всех заданиях первой части, процент выполнения ниже 30%.

Все задания базового уровня имеют процент выполнения выше 60%, это свидетельствует о хорошем уровне подготовки обучающихся в 2023 году.



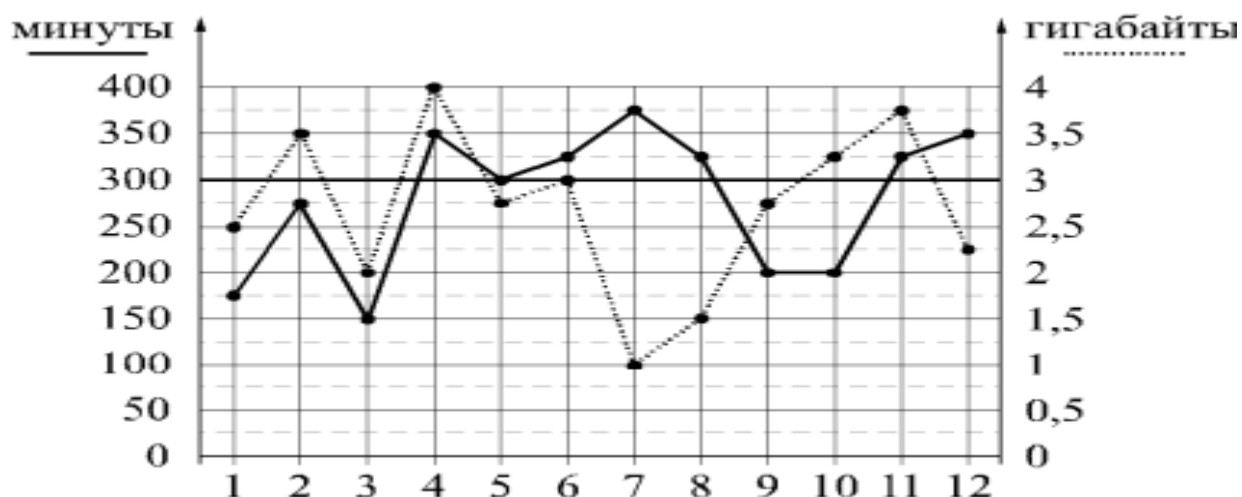
Рис. 3. Результаты выполнения заданий второй части.

Все задания повышенного и высокого уровня сложности вызвали затруднения у экзаменуемых. Процент их решения ниже ожидаемого.

2.3.3. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ ОГЭ

Практико-ориентированная задача – это вид сюжетных задач, требующих в своем решении реализации всех этапов метода математического моделирования.

На рисунке точками показано количество минут исходящих вызовов и трафик мобильного интернета в гигабайтах, израсходованных абонентом в процессе пользования смартфоном, за каждый месяц 2019 года. Для удобства точки, соответствующие минутам и гигабайтам, соединены сплошными и пунктирными линиями соответственно.



В течение года абонент пользовался тарифом «Стандартный», абонентская плата по которому составляла 350 рублей в месяц. При условии нахождения абонента на территории РФ в абонентскую плату тарифа «Стандартный» входит:

- пакет минут, включающий 300 минут исходящих вызовов на номера, зарегистрированные на территории РФ;
- пакет интернета, включающий 3 гигабайта мобильного интернета;
- пакет SMS, включающий 120 SMS в месяц;
- безлимитные бесплатные входящие вызовы.

Стоимость минут, интернета и SMS сверх пакета тарифа указана в таблице.

Исходящие вызовы	3 руб./мин.
Мобильный интернет (пакет)	90 руб. за 0,5 ГБ
SMS	2 руб./шт.

Абонент не пользовался услугами связи в роуминге. За весь год абонент отправил 110 SMS.

1 Определите, какие месяцы соответствуют указанному в таблице количеству исходящих вызовов.

Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите числа, соответствующие номерам месяцев, без пробелов, запятых и других дополнительных символов (например, для месяцев май, январь, ноябрь, август в ответ нужно записать число 51118).

Исходящие вызовы	175 мин.	300 мин.	275 мин.	150 мин.
Номер месяца				

- 2** Сколько рублей потратил абонент на услуги связи в августе?
- 3** Сколько месяцев в 2019 году абонент превысил лимит по пакету мобильного интернета?
- 4** Известно, что в 2019 году абонентская плата по тарифу «Стандартный» снизилась на 30% по сравнению с 2018 годом. Сколько рублей составляла абонентская плата в 2018 году?
- 5** В конце 2019 года оператор связи предложил абоненту перейти на новый тариф, условия которого приведены в таблице.

Стоимость перехода на тариф	0 руб.
Абонентская плата в месяц	470 руб.
В абонентскую плату включены пакеты:	
пакет исходящих вызовов	400 минут
пакет мобильного интернета	4 ГБ
пакет SMS	120 SMS
После расходования пакетов:	
входящие вызовы	0 руб./мин.
исходящие вызовы*	4 руб./мин.
мобильный интернет (пакет)	160 руб. за 0,5 ГБ
SMS	2 руб./шт.

*исходящие вызовы на номера, зарегистрированные на территории РФ

Абонент решает, перейти ли ему на новый тариф, посчитав, сколько бы он потратил на услуги связи за 2019 г., если бы пользовался им. Если получится меньше, чем он потратил фактически за 2019 г., то абонент примет решение сменить тариф.

Перейдет ли абонент на новый тариф? В ответе запишите ежемесячную абонентскую плату по тарифу, который выберет абонент на 2020 год

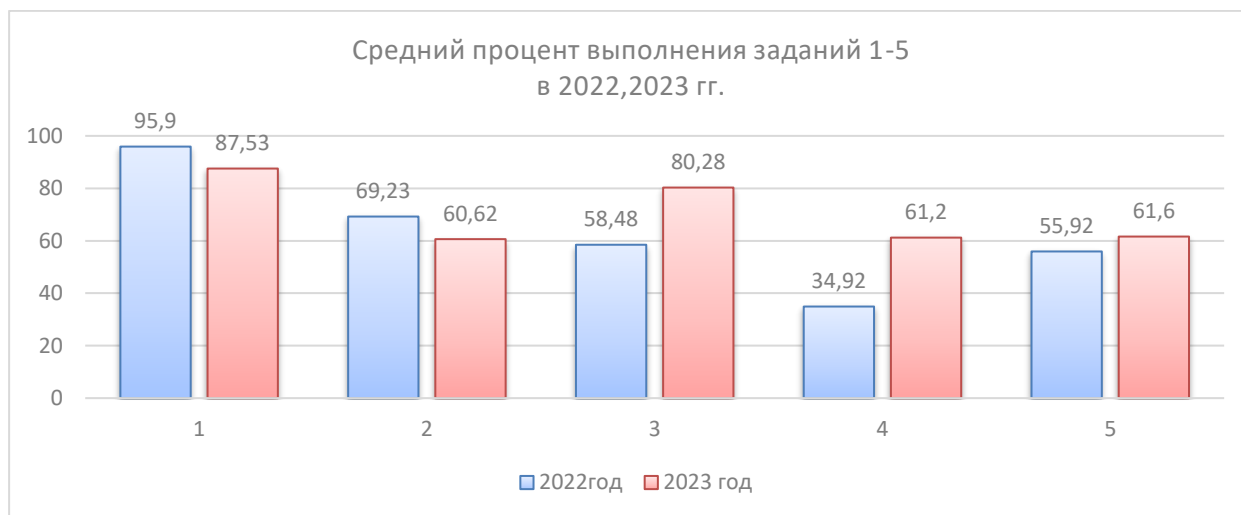


Рис. 4. Результаты выполнения заданий 1-5 первой части 2022, 2023 гг.

Первые три задания проверяют сформированность умения работать с информацией, представленной на графиках. На рисунке – два графика, две шкалы. Учащиеся должны выбрать соответствующий график и соответствующую шкалу, чтобы ответить на вопросы.

В задании 2 обучающиеся должны были сложить ежемесячную абонентскую плату по тарифу со стоимостью минут, свыше пакета трафика 300 минут. Для ответа на вопрос третьей задачи обучающиеся должны «считывать» информацию по двум графикам.

Задание 4 проверяет знание понятия процента и умение находить процент от числа. Типичная ошибка – часть учащихся нашла 30% от стоимости тарифа в 2019 году, а стоимость тарифа в 2018 г. не найдена.

В задании 5 необходимо подсчитать фактические затраты на телефон и интернет, израсходованных абонентом в процессе пользования смартфоном, за каждый месяц 2019 года. С математической точки зрения задача не является сложной. Однако обучающиеся должны найти данные для решения как из чертежа, произведя простейшие действия, так и из текста. Это могло послужить причиной того, что выпускники не приступали к решению данной задачи.

Сталкиваясь с непривычными по форме заданиями, ученик либо пытается реализовать привычные способы действия, либо не приступает к решению задачи.

Как можно заметить из диаграммы рис. 4, средний процент выполнения заданий 1, 2, 5 в 2022 и 2023 гг. практически не изменился, а вот средний процент выполнения заданий 3 и 4 **повысился** соответственно на 21,8% и 26,28%.

В этом году не изменился характер формулировки такого рода заданий, они все объединены между собой и требуют вдумчивого смыслового прочтения, что оказалось на достаточно хорошем уровне сформированным у обучающихся в этом году. Из диаграммы рис. 5 видно, что в группе обучающихся, получивших отметку «5», со всеми заданиями 1–5 справилось более 90%, (в 2022 году – 75%), а в группе обучающихся, получивших отметку «2», справилось менее 30%, хотя в КИМ предыдущих лет именно задания практического характера позволяли таким ребятам набрать баллы и получить отметку «3». В группах ребят, получивших отметку «3», задания 2, 4 и 5 были выполнены менее 50%, а в группах ребят, получивших отметку «4», все задания 1–5 попали в диапазон от 66 до 94%. Это более детально показывает диаграмма рис.4.

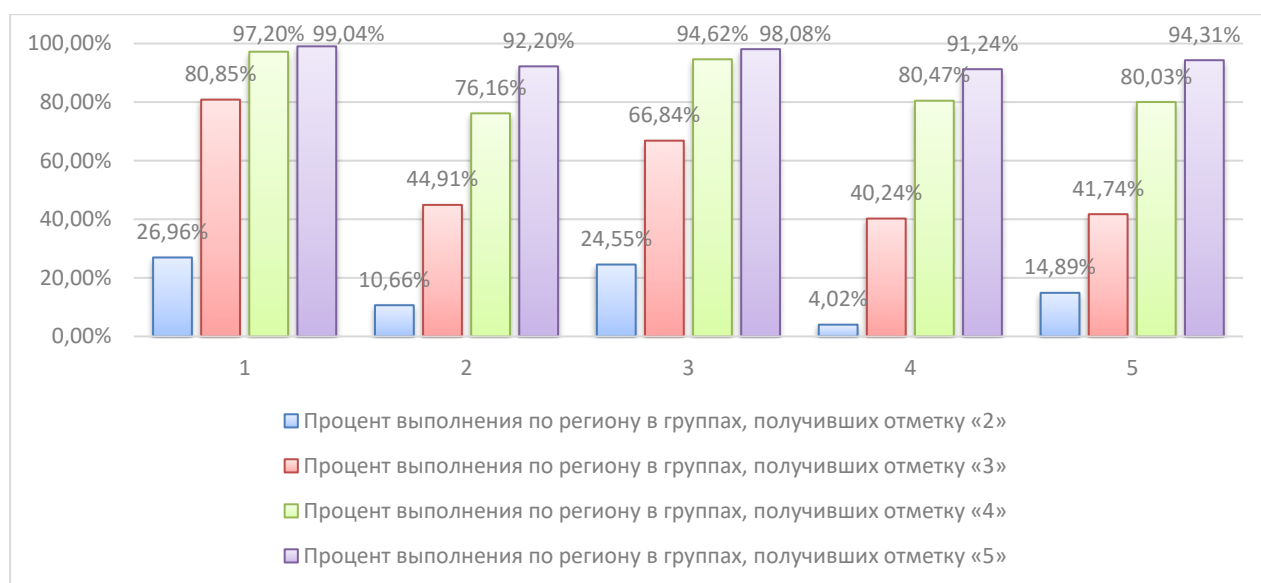


Рис. 5. Результаты выполнения заданий 1-5 первой части различными группами обучающихся.

Умение выполнять вычисления и преобразования, использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни у учащихся сформированы на достаточно хорошем уровне, учащиеся затрудняются в решении практических задач, требующих множественные вычисления, исследования модели реальной ситуации.

Наиболее типичными ошибками при выполнении практико-ориентированных заданий 1–5 являются: невнимательное прочтение текста, трудности в

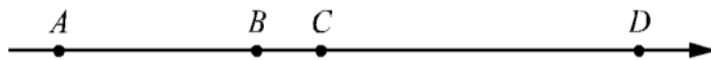
построении математической модели, вычислительные ошибки. При решении задания 4, проблемы у учащихся возникают при применении алгоритма решения задачи на проценты, в том числе выборе того, от какой величины необходимо находить изменение в процентах. Задачи на проценты отрабатываются в 5–6 классах и требуют повторения в дальнейшем.

Здесь учителю при подготовке к ОГЭ потребуются значительные методические наработки, способные дать результат выполнения нестандартных заданий, образцы которых полностью отсутствуют в актуальных УМК по математике для 7–9 классов.

6 Найдите значение выражения $\frac{1}{10} - \frac{23}{20}$.

Проверяется знание алгоритмов выполнения действий с обыкновенными дробями и чисел с разными знаками, уровень сформированности соответствующих умений. Условия формирования у учащихся умения выполнять вычисления и преобразования над числами – грамотная работа с алгоритмами действий, сочетание письменных и устных вычислений, обучение рациональным вычислениям. С заданием на проверку умения выполнять вычисления и преобразования справилось 71,30% (2022 г. – 88,51%) обучающихся. Понижение процента связано с выполнением действий с обыкновенными дробями, а в 2022 году были десятичные дроби, с ними обучающиеся, как показывает практика, справляются лучше. Задачи на выполнение действий с обыкновенными дробями и числами с разными знаками отрабатываются в 5–6 классах и требуют повторения в дальнейшем.

7 На координатной прямой точки A , B , C и D соответствуют числам $-0,032$; $0,023$; $0,302$; $-0,203$.



Какой точке соответствует число $-0,203$?

- 1) A 2) B 3) C 4) D

Задание на работу с координатной прямой уже традиционно хорошо выполняется обучающимися региона – 84,21% (в 2022 г. – 88,53%). Неплохой результат показывают даже обучающиеся группы, получившие оценку «2» (30,78%). При решении этого задания, ученикам необходимо было расположить на координатной прямой рациональные числа в порядке возрастания.

8

Найдите значение выражения $\sqrt{\frac{4a^{20}}{a^{14}}}$ при $a = 3$.

70,70% девятиклассников справились в 2023 году с заданием 8, проверяющим «умение выполнять вычисления и преобразования алгебраических выражений». Для группы участников, получивших отметку «5», № 8 (98,18%) – достаточно высокий показатель, а для группы участников, получивших отметку «2», – 6,44% оказалось наиболее сложным алгебраическим заданием базового уровня сложности.

Достаточно распространенной ошибкой при решении задания 8 стало неверное применение свойств степени с целым показателем, свойств арифметического квадратного корня и нахождение значения полученного выражения. Хотя при подготовке к экзамену именно этому заданию уделялось много времени в группах детей, получивших отметку «3» и отметку «2».

9

Найдите корень уравнения $4(x - 2) = -1$.

Задание 9 – простейшее линейное уравнение, но с ним справилось всего 68,57% обучающихся, менее 5%, получивших отметку «2» и менее 50% – отметку «3». Задание проверяет умение выпускников основной школы решать линейные уравнения. Успешность выполнения алгоритма решения линейного уравнения зависит от сформированности умений раскрывать скобки, приводить подобные слагаемые, выполнять действия с числами с разными знаками.

С заданием на знание основ теории вероятности справилось 82,67% обучающихся, это чуть выше, чем в 2022 году (80,38%), причем процент выполнения этого задания отдельными группами обучающихся соответствует их уровню математической подготовки: уровень выполнения в группе обучающихся, получивших отметку «5», – 99,15% (в 2022 г. – 98,76%). Примерно в два раза повысился процент в группе получивших отметку «2» – 18,11% (в 2022 г. – 9,63%).

10

Родительский комитет закупил 20 пазлов для подарков детям в связи с окончанием учебного года, из них 11 с машинами и 9 с видами городов. Подарки распределяются случайным образом между 20 детьми, среди которых есть Илюша. Найдите вероятность того, что Илюше достанется пазл с машиной.

11 Установите соответствие между функциями и их графиками.

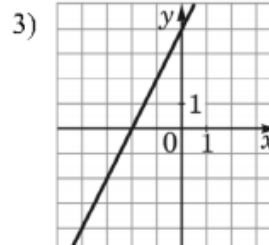
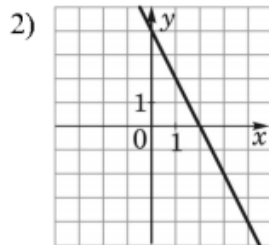
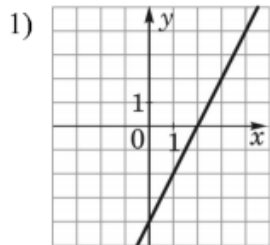
ФУНКЦИИ

А) $y = 2x + 4$

Б) $y = -2x + 4$

В) $y = 2x - 4$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Все функции задания 11 были линейными, поэтому это задание оказалось несложным для обучающихся. С этим заданием справилось 70,42% выпускников (в 2022 г. – 73,81%), причем 14,29% из получивших отметку «2» и 97,65% из получивших отметку «5», что свидетельствует о хорошем знании обучающимися темы «Функции» и уверенном применении знаний при решении конкретного задания.

12 Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле $P = I^2 R$, где I — сила тока (в амперах), R — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление R , если мощность составляет 361,25 Вт, а сила тока равна 8,5 А. Ответ дайте в омах.

Задание проверяет умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни – работать с формулами, находить значение одного из параметров. Выделим типичные ошибки: не сформировано представление о структуре формулы, не могут записать формулы в виде, удобном для вычисления, не владеют навыками рациональных вычислений. При осуществлении практических расчетов по формулам; составлении несложных формул, выражающих зависимости между величинами, школьники продемонстрировали – 75,93% (2022 г. – 72,52%). Результат выполнения №12 оказался чуть выше, чем в 2022 году.

13 Укажите решение неравенства

$$x^2 - 49 > 0.$$

1) $(-\infty; +\infty)$

2) $(-7; 7)$

3) нет решений

4) $(-\infty; -7) \cup (7; +\infty)$

Квадратное неравенство, решаемое методом разложения на множители с помощью формул сокращенного умножения. Возможные трудности могут быть связаны с неправильным применением формул сокращенного умножения, определением знаков числовых промежутков, незнанием алгоритма решения данного вида неравенств, неверным соотношением полученного ответа и предложенных вариантов для выбора. С ним справились 74,31% (в 2022 г. – 70,9%) обучающихся. Причем в группе обучающихся, получивших отметку «5», он составляет 98,72%. В группе, получивших отметку «3», проценты выполнения этих заданий – 56,28%.

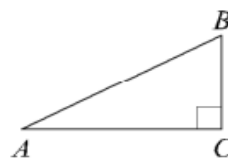
- 14** В амфитеатре 14 рядов, причём в каждом следующем ряду на одно и то же число мест больше, чем в предыдущем. В пятом ряду 27 мест, а в восьмом ряду 36 мест. Сколько мест в последнем ряду амфитеатра?

Задача на применение формулы n -го члена арифметической прогрессии. Тема «Прогрессии» традиционно вызывает трудности. С заданием на последовательности в 2023 году успешно справилось 78,46 % обучающихся, что значительно лучше, чем в 2022 году (59,23%). Уровень выполнения в группе обучающихся, получивших отметку «5», – 97,86% (в 2022 г. – 92,58%), отметку «4» – 92,92% (в 2022 г. – 76,67%).

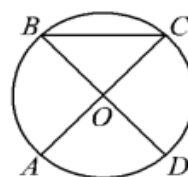
Геометрические задачи первой части в 2023 году были следующими:

- 15** В треугольнике ABC угол C равен 90° , $BC = 7$, $AB = 20$. Найдите $\cos B$.

Ответ: _____.



- 16** В окружности с центром в точке O отрезки AC и BD — диаметры. Угол AOD равен 86° . Найдите угол ACB . Ответ дайте в градусах.



- 17** Основания трапеции равны 1 и 19. Найдите больший из отрезков, на которые делит среднюю линию этой трапеции одна из её диагоналей.



- 18** На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён параллелограмм. Найдите его площадь.



19 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Длина гипотенузы прямоугольного треугольника меньше суммы длин его катетов.
- 2) Площадь квадрата равна произведению двух его смежных сторон.
- 3) Смежные углы всегда равны.

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

Процент выполнения этих заданий:

№15 – 71,59% (2022год- 87,32%),

№16 – 71,80% (2022год - 68,37%),

№17 – 60,19% (2022 год - 77,46%),

№18 – 84,13% (2022год – 86,56%),

№19 – 72,06% (2022год - 75,89%).

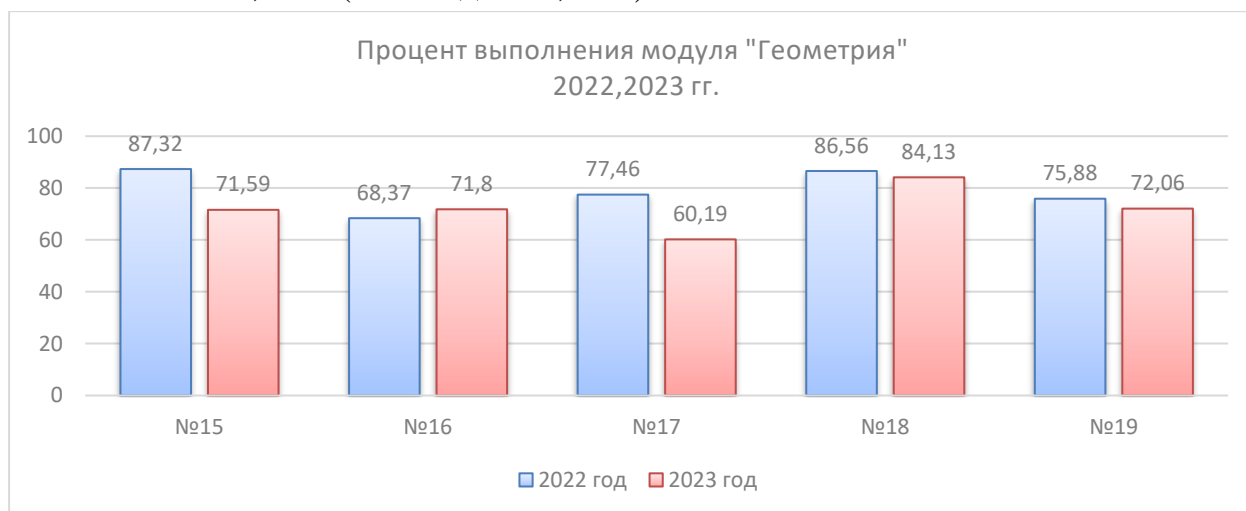


Рис. 6. Результаты выполнения заданий модуля «Геометрия» первой части.

Из рисунка 6 видно, что геометрические задачи 16, 18 и 19 первой части в 2023 году оказались выполнены примерно так же, как и в 2022 году, немного хуже выполнены задания 15 и 17. Наиболее высоким оказался процент выполнения 18 и 19 заданий. Причем уровень выполнения в группе обучающихся, получивших отметку «5», более 96%. На что стоит обратить внимание – в группе, получивших отметку «2», – 3,62% выполнили задание 17 (свойство средней линии треугольника), а в 2022 году это было задание 16 – 1,6%, что свидетельствует о том, что учащиеся данной группы не умеют решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей). Следует отметить тот факт, что у обучающихся, получивших отметку «2», сформированность базовых компетенций по геометрии очень низкая.

Задание 19 – выполняемость задания составила 72,06% (в 2022 г. – 75,88%). Многие учащиеся плохо знают точные определения, формулировки

теорем, свойства геометрических фигур. Основной причиной средних показателей при решении геометрических заданий по-прежнему остается низкая мотивация учащихся к изучению геометрии, с низким уровнем развития навыков самостоятельной работы, отсутствие хорошо развитого пространственного и логического мышления, отсутствие четких алгоритмов при решении геометрических задач, низкая графическая культура.

Задания части 2 экзамена направлены на проверку владения материалом на повышенном уровне. Их назначение – дифференцировать хорошо успевающих школьников по уровням подготовки, выявить наиболее подготовленную часть выпускников, составляющих контингент профильных классов. Все задания требуют записи развернутого решения и ответа. Все 6 заданий (№ 20–25) представляют различное содержание и в то же время носят комплексный характер. При их выполнении обучающиеся должны продемонстрировать умение математически грамотно записать решение, приводя при этом необходимые пояснения. Многие выпускники даже не приступают к выполнению части 2. Как и в прежние годы, ни один результат выполнения заданий второй части не соответствует планируемому проценту выполнения.

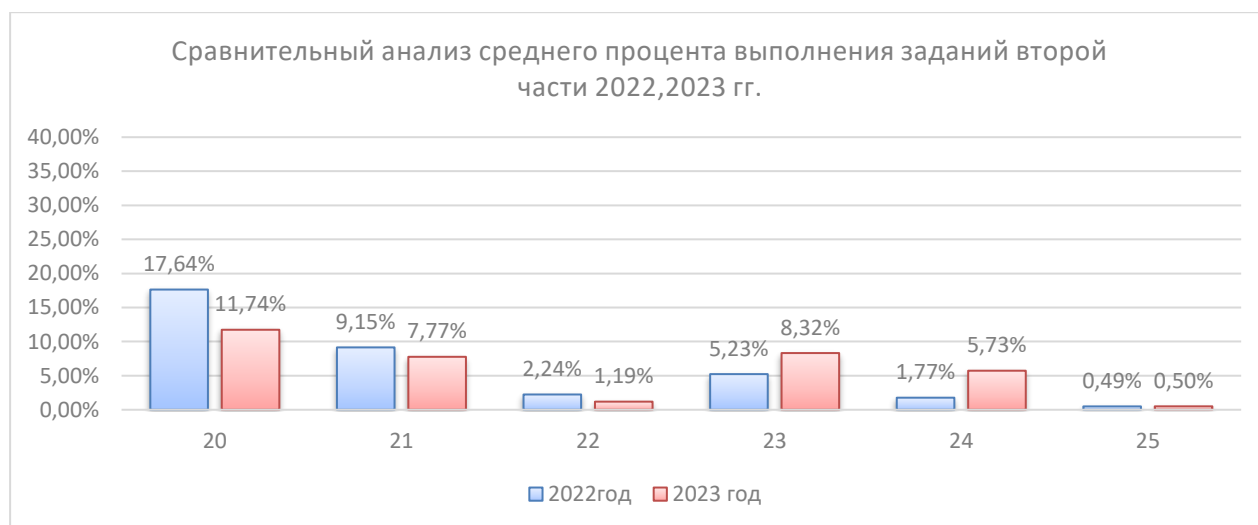


Рис. 7. Результаты выполнения заданий второй части.

Как и в прежние годы, основной проблемой является неумение учащихся математически грамотно записать решение задач второй части, привести необходимые пояснения и обоснования. Такое неумение или нежелание приводит к снижению балла, а иногда и к обнулению результата выполнения задания.

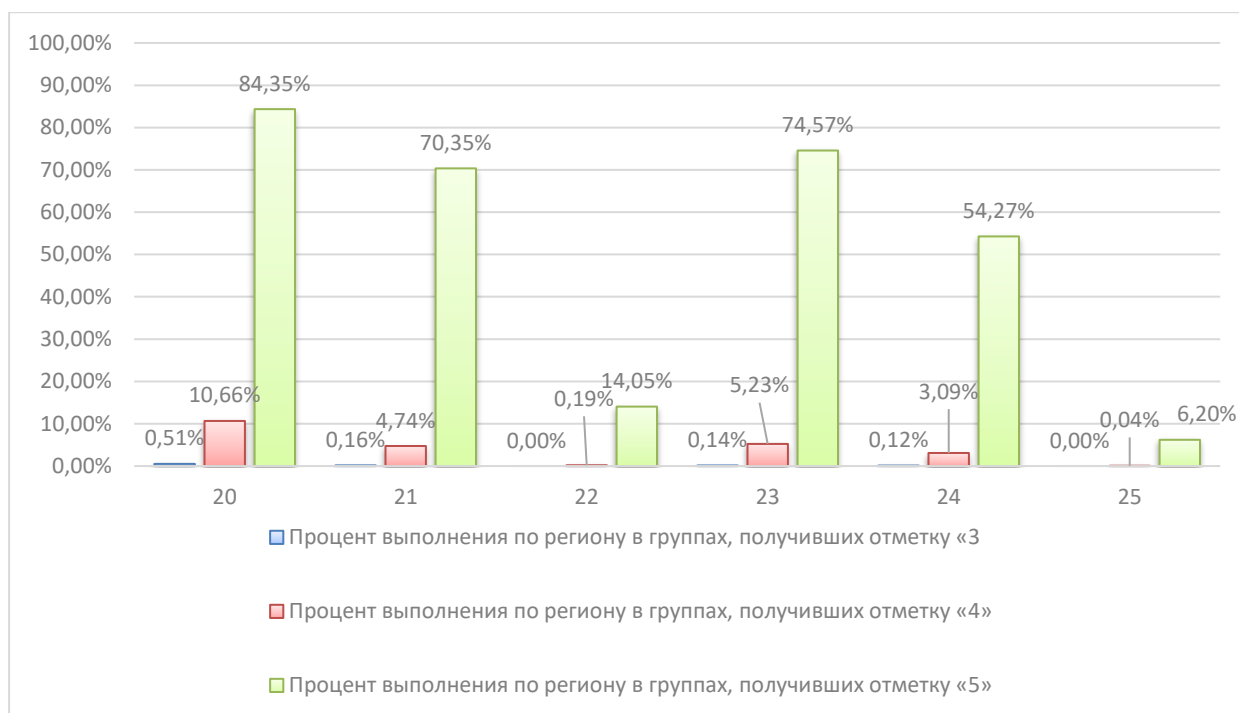


Рис. 8. Результаты выполнения заданий второй части различными группами обучающихся.

Анализ выполнения заданий с развернутыми ответом показывает, что одной из самых больших проблем выпускников 9 класса является прочтение условия задачи и его содержательная интерпретация на математический язык. Процент выполнения заданий части 2 обучающимися, получившими отметку «3», совсем ничтожен, поэтому далее рассматриваются только решения обучающихся, получивших отметку «4» и «5».

Задание 20 – дробно-рациональное уравнение:

20 Решите уравнение $\frac{1}{(x-1)^2} + \frac{3}{x-1} - 10 = 0$.

Так как задание 20 было сложнее, чем в предыдущие годы, с ним справились 84,35% (в 2022 г. – 94,68%) обучающихся, получивших отметку «5» и общий процент выполнения понизился с 17,64% в 2022 году до 11,74% в 2023 году. Успешнее с данным заданием справились обучающиеся, которые осознанно подходили к каждому шагу алгоритма решения, у которых все шаги были отработаны до автоматизма и не было допущено вычислительных ошибок.

Предлагаемое в работе уравнение является типовым, предполагает использование для его решения метода введения новой переменной с последующим решением полного квадратного уравнения и выполнением обратной замены. Одной из основных проблем при выполнении этого задания является полнота представленного решения. Некоторые обучающиеся решали дробно-

рациональное уравнение без введения новой переменной, часть выпускников нарушали алгоритм решения дробно-рациональных уравнений, что свидетельствует о низком уровне математической культуры. При этом часть обучающихся допускала вычислительную ошибку при нахождении дискриминанта. 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 и сэкономить время на решении. Часть обучающихся 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, т.к. обучающиеся не до конца решали уравнения, записывая в ответ значения новой переменной. Несмотря на то, что предложенное уравнение является типичным для школьного курса математики, обучающиеся показали серьезные пробелы в знаниях, необходимых для решения такого типа уравнений.

Применение такого метода решения уравнений, как «введение новой переменной» 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 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.

В задании 21 требовалось решить текстовую задачу. Задание было достаточно стандартным, в нем не было «подвохов».

21 Два автомобиля одновременно отправляются в 880-километровый пробег. Первый едет со скоростью на 30 км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на 3 ч раньше второго. Найдите скорость первого автомобиля.

Была предложена задача на движение двух автомобилей в одном направлении. Предложенная задача является достаточно типичной и простой для решения. Она предполагает алгебраический метод решения: обоснованное составление математической модели, работу с составленной моделью и интерпретацию полученных данных.

Для верного и полного решения обучающимися должны быть выполнены следующие этапы работы с задачей:

- представлены обоснования составления математической модели для решения задачи;
- работа с математической моделью, то есть решение составленного уравнения;
- запись ответа на конкретный вопрос задачи.

Ребята, получившие отметку «5», достаточно хорошо справились с этим заданием – 84,35 % (в 2022 г. – 77,63%). Общий процент выполнения составил 7,77%, что незначительно ниже результата 2022 года – 9,15%.

В последнее время участники ОГЭ демонстрируют умение составлять математические модели, но при этом на втором этапе работы с задачей на протяжении ряда лет возникают проблемы. В данном случае обучающимся 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), что может быть расценено как неполнота и привести к снижению баллов. 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 полученных корней. По-прежнему здесь часто встречаются ошибки при решении квадратного уравнения. Также достаточно часто без каких-либо пояснений «отбрасывали» один из корней уравнения или давали ответ на другой вопрос – в ответе указывали скорость второго автомобиля или время, затраченное на пробег.

Несмотря на то что текстовые задачи ежегодно включаются в содержание КИМ ОГЭ, наличие банка заданий, у большинства обучающихся возникают серьезные затруднения при решении задач. Это свидетельствует о недостаточной подготовке к их решению. 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 и поиска решения задачи, рассматривая разные типы задач. При работе с выпускниками будет полезно рассмотреть различные способы оформления условия задачи в кратком виде (текст, таблица, схема и т. п.), что позволит школьникам проанализировать взаимосвязи между величинами и найти верное решение задачи.

22 Постройте график функции

$$y = \frac{4,5|x| - 1}{|x| - 4,5x^2}.$$

Определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ не имеет с графиком общих точек.

Задание 22 – на построение графика функции, содержащей переменную под знаком модуля. Его выполнили недостаточно хорошо. Процент выполнения – 1,19%, что не соответствует предполагаемому диапазону от 3% до 15%, в 2022 г. – 2,24%. При выполнении задания определяющим было грамотное преобразование выражения, с учетом раскрытия модуля, используя его определение, затем построение графика функции с учетом допустимых значений переменной. Это сводило выполнение задания к построению графика «кусочной» функции, состоящей из двух ветвей гиперболы с выколотыми точками. После построения графика нахождение значения параметра не представляет особых затруднений, но требует проведения полного исследования.

Многие девятиклассники не ответили или ответили без обоснования на дополнительный вопрос о нахождении значения k , при которых прямая $y=kx$ не имеет с графиком общих точек, большинство обучающихся не указали в решении значение $k=0$.

Следует отметить, что предложенная в КИМ ОГЭ 2023 года функция не является стандартной, достаточно редко встречается в содержании школьных учебников. Преобразования, которые необходимо выполнить для приведения функции к элементарному виду, требуют высокой математической культуры. Все эти факторы в совокупности повлияли на уменьшение количества обучающихся, приступивших к выполнению этого задания. Среди обучающихся, приступивших к выполнению этого задания, можно выделить типичные ошибки, которые встречаются уже на протяжении ряда лет: не найдена область определения функции (а все преобразования выполняются только на области определения, в данном случае она еще учитывается и при построении графика) и неверно построен график функции. Вторая 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 этапы 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.

Таким образом, анализ выполнения алгебраических заданий части 2 показывает, что у выпускников, **приступавших** к выполнению второй части сформированы умения выполнять преобразования алгебраических выражений, решать уравнения, однако умение решать комплексную задачу, включающую в себя знания из разных тем курса алгебры, продемонстрировали немногие из них, у большинства решавших задания второй части алгебры есть проблемы с владением формально-оперативным алгебраическим аппаратом, а неумение вдумчиво читать и содержательно воспринимать условие задачи сказалось на грамотном изложении решения и его обоснования. Только отдельные обучающиеся показали владение широким спектром приемов и способов рассуждений, а также математически грамотной записью решения.

Решение геометрических задач второй части строится на аккуратном рисунке, уверенном знании о свойствах и признаках геометрических фигур, умении проводить доказательные рассуждения на основании теорем и аксиом геометрии.

Процент выполнения геометрических заданий в 2023 году достаточно низкий. Большинство обучающихся не приступало к их решению. В результате соответственно проценты выполнения заданий 23–25 составили: 8,32% (в 2022 г. – 5,23%), 5,73 % (в 2022 – 1,77%) и 0,50% (в 2022 г. – 0,49%).

Причем все эти показатели сформированы обучающимися, получившими отметку «5» (лишь 5,23% обучающихся, получивших оценку «4», выполнили задание 23 и 3,09% – задание 24, с остальными они не справились).

23 Углы B и C треугольника ABC равны соответственно 65° и 85° . Найдите BC , если радиус окружности, описанной около треугольника ABC , равен 14.

Геометрическая задача 23 на умение выполнять действия с геометрическими фигурами традиционно является самой решаемой. В этом году она была стандартной. При решении необходимо было применить теорему о сумме углов треугольника и следствие из теоремы синусов для радиуса описанной около треугольника окружности. Средний результат выполнения задания для всех групп обучающихся – 8,32%. Это на 3% выше, чем в 2022 году; для обучающихся, получивших отметку «5», – 74,57% (в 2022 г. – 55,5%).

В задании 23 было лишь незначительное количество арифметических ошибок, в основном, ребята, приступавшие к решению, доводили его до конца.

Проблемы у участников – недостаток обоснований в решении, хотя все необходимые теоремы и формулы были в справочном материале.

Для получения максимально возможных баллов обучающимся необходимо было представить развернутое решение, пояснив каждый шаг. Но, как показал анализ результатов, большинство обучающихся не приступали к решению этой, достаточно простой задачи. Среди тех, кто представил ее решение, были ошибки на действия с рациональными и иррациональными числами, в преобразованиях алгебраических выражений после подстановки значения синуса угла в полученную формулу.

24 Сторона AD параллелограмма $ABCD$ вдвое больше стороны CD . Точка M — середина стороны AD . Докажите, что CM — биссектриса угла BCD .

Задание 24 оказалось легче, чем в предыдущие годы. В 2022 году речь шла о взаимном расположении двух окружностей, а в 2023 необходимо было доказать, что CM – биссектриса угла BCD . В доказательстве принципиально наличие всех его шагов, поэтому многие решения были оценены в 1 балл, или вообще в 0 баллов, хотя интуитивно ребята предполагали верный путь доказательства. Задание оказалось не очень сложным, с точки зрения грамотной записи полного решения. Поэтому в этом году процент его выполнения – 5,73% выше, чем в 2022 году – 1,77%. Девятиклассники в группе с отметкой «5» решили эту задачу – 54,27% (в 2022 г. – 21,76%).

25 В равнобедренную трапецию, периметр которой равен 100, а площадь равна 500, можно вписать окружность. Найдите расстояние от точки пересечения диагоналей трапеции до её меньшего основания.

В решении данной задачи опора делается на свойство четырехугольника, описанного около окружности, и рассмотрение подобных треугольников AQD и CQB , где Q – точка пересечения диагоналей.

Большинство обучающихся Липецкой области не приступали к решению этой задачи. Всего 6,2% участников, получивших «5», представили ее решение, в 2022 году процент был таким же 6,24%. К основным ошибкам, допущенным при решении, можно отнести отсутствие обоснования некоторых шагов приведенных рассуждений. В задаче про трапецию большая часть обучающихся решила, что центр окружности совпадает с точкой пересечения диагоналей, в результате чего неверно был выбран ход решения. При решении задачи про треугольник обучающиеся неверно использовали свойство биссектрисы и допускали ошибки при выборе и обосновании подобных треугольников. 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.

Соотнесение результатов выполнения заданий с учебными программами, используемыми в субъекте Российской Федерации учебниками и иными особенностями региональной/муниципальной систем образования

Тексты заданий КИМ ОГЭ по математике 2023 в целом соответствуют формулировкам, принятым в учебниках и учебных пособиях, включенным в Федеральный перечень учебников, рекомендованных Министерством просвещения РФ к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ основного общего образования и используемым в регионе. Все используемые в регионе УМК содержат необходимые для успешного выполнения заданий ОГЭ по математике понятия, алгоритмы и правила, предоставляют условия для их усвоения. В учебные программы всех УМК включены все основные темы (с достаточным количеством часов на их освоение), которые нашли отражение в содержании КИМ ОГЭ по математике 2023 г. В связи с чем все применяемые на территории Липецкой области УМК, учебные программы позволяют подготовить обучающихся к успешной сдаче ОГЭ по математике. Анализ комплексной информации по используемым в регионе УМК по математике, учебным программам и особенностям региональной/муниципальной системы образования позволяет сделать вывод, что использование того или иного УМК по математике не повлияло на результаты экзамена в 2023 году. В большей степени положительное или отрицательное влияние на результаты оказали особенности организации образовательного процесса в отдельных ОО.

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

Требования ФГОС ООО включают обязательное достижение учащимися не только предметных, но и метапредметных результатов. В основе сформированных метапредметных результатов освоение межпредметных понятий и универсальных учебных действий (познавательных, коммуникативных, регулятивных).

На успешность выполнения заданий в большей степени влияет способность обучающихся использовать на практике универсальные учебные действия:

– умение применять базовые логические действия, базовые исследовательские действия, работать с информацией (познавательные универсальные учебные действия);

– самоорганизация, самоконтроль, развитие эмоционального интеллекта (регулятивные универсальные учебные действия);

– сформированность социальных навыков общения (коммуникативные универсальные учебные действия).

Анализ успешности выполнения заданий группами обучающихся, позволяет выявить основные трудности, возникшие при выполнении заданий ОГЭ-2023, основанные на недостаточном уровне сформированности следующих универсальных учебных действий.

1. Познавательные универсальные учебные действия (сформированность базовых логических действий).

Анализ выполнения заданий КИМ ОГЭ в 2023 году показал, что основные **проблемы**, возникающие при написании выпускниками экзаменационной работы (задания № 2, 4, 5, 6, 9, 17 первой части и № 22, 24, 25 второй), отражают несформированность прежде всего базовых логических действий:

– умения выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями;

– устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

– умения проводить анализ условия задания при решении практических и ситуационных задач.

2. Познавательные универсальные учебные действия (сформированность базовых исследовательских действий).

О несформированности базовых исследовательских свидетельствует неумение учащихся прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

3. Познавательные универсальные учебные действия (умение работать с информацией).

Причиной наиболее типичных ошибок являются недостаточно развитые умения читательских навыков и навыков работы с информацией, смыслового чтения, не позволяющие построить адекватную математическую модель по условию задания. Учащиеся испытывают трудности при анализе, систематизации и интерпретации информации различных видов и форм представления.

При решении задания 4, проблемы у учащихся возникают при переводе задачи на язык математики, применении алгоритма решения задачи на проценты. При выполнении задания 9 – решение линейного уравнения, обучающиеся не смогли применить основные свойства линейных уравнений, метод решения уравнений, упрощение выражений, тем самым не смогли решить задачу путем алгебраических преобразований.

4. Коммуникативные универсальные учебные действия (умение общения).

При выполнении заданий учащиеся не могут однозначно формулировать суждения в соответствии с условиями и целями задания, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в письменном виде.

5. Регулятивные универсальные учебные действия (самоорганизация, самоконтроль).

Успешность выполнения заданий свидетельствует о трудностях, которые испытывают обучающиеся с оценкой соответствия результата своей деятельности поставленным целям и условиям задания, что свидетельствует о несформированности навыков самоорганизации, самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи.

Эти выводы подтверждает и небрежное оформление письменного решения задачи, в основе которого лежит низкий уровень графической культуры экзаменуемых.

Для решения вышеперечисленных проблем учителю надо найти возможность повторения и закрепления тех элементов содержания ФГОС, которые вызывают трудности при написании ОГЭ, в форме индивидуальных заданий или работы над ошибками, выстроить персонафицированную образовательную траекторию для обучающихся и систематически отслеживать результаты ее освоения. Для этого надо повышать внутреннюю мотивацию обучающихся к изучению математики, настраивать их на интенсивную самостоятельную работу, указывать им путь к самообучению, саморазвитию, самопродвижению по индивидуальной траектории и, самое главное, создавать им условия для саморазвития. Уделять особое внимание к формированию у обучающихся метапредметных умений, в том числе понимания и принятия учебной задачи.

2.3.5 Выводы об итогах анализа выполнения заданий, групп заданий:

Анализ результатов прошедшего в 2023 году ОГЭ по математике демонстрирует повышение качества обучения с 52,11% в 2022 году до 55,4% в 2023 году. Это свидетельствует о том, что основные элементы содержания и умения сформированы у выпускников 2023 года, находятся на хорошем базовом уровне.

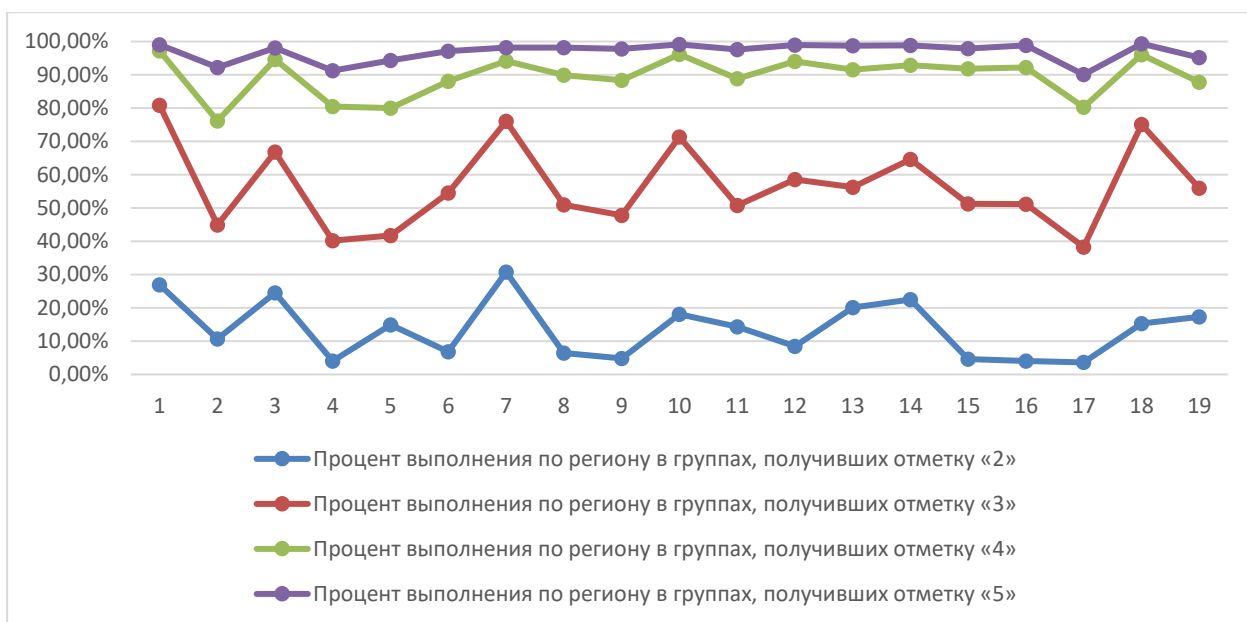


Рис. 9.1 Доля участников, выполнивших задание на максимальный балл первой части.

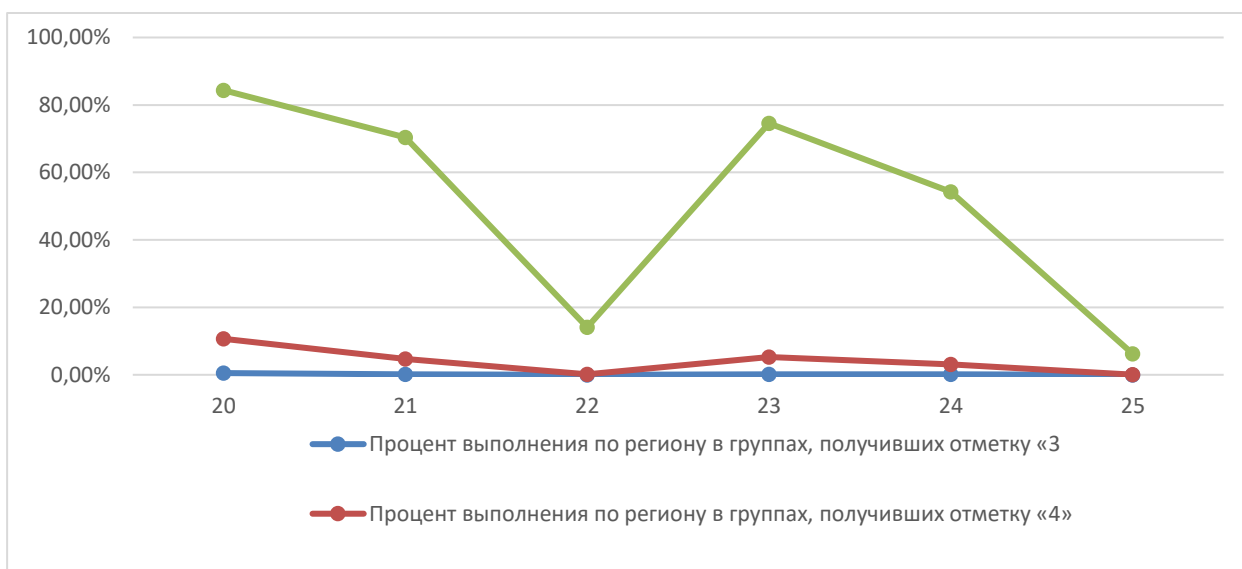


Рис. 9.2 Доля участников, выполнивших задание на максимальный балл второй части.

Как видно из рисунка 9, независимо от отметки многие выпускники продемонстрировали, что владеют важнейшими элементарными умениями, безусловно, являющимися опорными для дальнейшего изучения курса математики и смежных дисциплин.

По итогам экзамена по математике, задания с кратким ответом выполнены значительно лучше заданий с развернутым ответом. Показатели успешности – более 60% продемонстрированы при решении заданий 1, 2, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, высокие показатели успешности (более 75%) продемонстрированы при решении заданий 1, 3, 7, 10, 12, 13, 14, 18, что свидетельствует о достаточной сформированности у участников экзамена базовых математических компетенций курса математики основной общеобразовательной школы. Самым сложным из первых пяти заданий, оказались задания

4 и 5 на умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни и умение строить и исследовать простейшие математические модели.

Большинство выпускников овладели базовым уровнем знаний и умений. В целом, результаты выполнения заданий первой части показывают, что выпускники Липецкой области подтвердили расчетные проценты выполнения заданий, предполагаемые разработчиками КИМ.

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

По итогам анализа выполнений заданий ОГЭ по математике в регионе **можно** считать достаточным усвоение следующих элементов содержания / умений и видов деятельности:

- сравнение рациональных чисел;
- преобразование выражений, содержащих корни и степени;
- работать с координатной прямой;
- умение решать планиметрические задачи на нахождение углов, площадей;
- умение вычислять вероятность события в простейших случаях;
- умение осуществлять простейшие расчеты по формулам;
- работа с геометрическими фигурами;
- вычисление площади фигур.

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.

По итогам анализа выполнений заданий ОГЭ по математике в регионе **нельзя** считать достаточным усвоение следующих элементов содержания / умений и видов деятельности:

- умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;
- умение решать линейные уравнения;
- умение строить и исследовать простейшие математические модели;
- проводить простейшие вычисления с обыкновенными дробями
- умение проводить более сложные расчеты;
- умение проводить доказательство в задачах по геометрии;
- умение анализировать текст и график;
- решать текстовые задачи.

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

Менее сформированными на базовом уровне у обучающихся, не преодолевших минимальный порог, оказались такие умения, как умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, умение строить и исследовать простейшие математические модели, умение решать линейные уравнения и неравенства, умение осуществлять практические расчеты по формулам, умение выполнять действия с геометрическими фигурами. У обучающихся, показавших удовлетворительный результат, в проблемную зону попали умения использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, строить и исследовать простейшие математические модели, а также умение выполнять действия с геометрическими фигурами (окружность, треугольник, трапеция). Участники, получившие отметку «5» по результатам экзамена, продемонстрировали высокий уровень более 90% по всем заданиям базового уровня.

Следует отметить, что для того чтобы успешно сдать ОГЭ по математике, необходимо регулярно и систематически изучать данный предмет на протяжении всего периода обучения в школе. Как показала практика, многие выпускники 2023 года задумались о важности математики ближе к экзамену, определившись с дальнейшим направлением обучения.

У некоторого количества выпускников 9 классов недостаточная мотивация к изучению предмета. Имели место случаи записи ответов, которые сделаны из установки «не оставлять пустых клеток», поэтому их невозможно систематизировать или спрогнозировать.

Основные ошибки связаны с низким уровнем вычислительных навыков и навыков работы с текстовой и буквенной информацией. Это наглядно продемонстрировали результаты выполнения заданий 2, 4, 5. Поэтому при подготовке к экзамену имеет смысл обратить внимание на отработку вычислительных навыков и умения применять математические знания в различных практических ситуациях и при решении задач с нестандартной формулировкой. Также можно заметить, что по-прежнему лучше всего решаются задания алгоритмического характера, а самыми сложными оказываются задания, требующие анализа новой ситуации. Анализ показывает, что проблемной зоной решения второй части заданий является, помимо математической подготовки, неумение связно и логично излагать свое решение, доказывать и обосновывать его основные шаги. Одной из причин неудач выпускников в решении задач повышенного и высокого уровня сложности по-прежнему остается неумение осмысленно прочитать условие задания и вникнуть в его содержание. Практи-

чески неизменный и низкий по сравнению с прогнозируемым процент выполнения заданий 22, 24 и 25 свидетельствует о том, что в школе этим заданиям уделяется недостаточно внимания, поэтому в работах проявляется низкий уровень графической и геометрической культуры, недостаточное владение математическим аппаратом.

Прочие выводы

В 2022 учебном году было рекомендовано в процессе подготовки обучающихся к экзамену по математике уделить особое внимание на достижение осознанности знаний обучающихся, на формирование умения применить полученные знания в практической деятельности, умения анализировать, сопоставлять, делать выводы, в том числе в нестандартной ситуации. Необходимо обучать учащихся осуществлять проверку корней в уравнении и совершенствовать вычислительные навыки выпускников. Также было рекомендовано больше времени уделить геометрии. Исходя из анализа работ выпускников этого года, можно отметить, что в 2023 году на экзамене выпускники стали значительно лучше решать задачи по геометрии первой и второй части (задание 23 и 24). Все же хотелось бы обратить внимание на то, что 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, пропускают запятые в записи десятичных дробей, что, естественно, сказывается на правильности ответов. Хотя можно отметить тенденцию на снижение количества таких работ. Достаточно широко распространены ошибки, связанные с неумением обучающихся 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 недостаточном уровне подготовки к работе с заданиями в формате ОГЭ.

Итоги ОГЭ 2023 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.

Экзамен по математике при серьезной подготовке может сдать каждый ученик. Главное – высокая степень восприимчивости, мотивация и компетентный педагог-помощник. «Нарешивание» заданий ОГЭ необходимо, но его нужно сочетать с фундаментальной подготовкой, формируя у учащихся некоторые общие учебные умения, которые способствуют более эффективному усвоению изучаемого материала.

2.4. Рекомендации⁵ для системы образования по совершенствованию методики преподавания учебного предмета

Умение учителя возбуждать, укреплять и развивать познавательные интересы учащихся в процессе обучения состоит в умении сделать содержание своего предмета богатым, глубоким и привлекательным.

Начиная с 5 класса, на уроках математики учителям необходимо использовать задания в форме ОГЭ по темам, которые входят в экзаменационную модель, одновременно включая их в уроки контроля знаний, больше времени уделять геометрии, корректировать образовательную траектории обучающихся на протяжении всего периода обучения на уровне основного общего образования.

В основе успешности обучения лежат общие учебные действия, имеющие приоритетное значение над узкопредметными знаниями и навыками.

Универсальные учебные действия тесно связаны с достижением метапредметных результатов, т.е. способов действий, когда обучающиеся могут принять решения не только в рамках заданного учебного процесса, но и в различных жизненных ситуациях. Сегодня от выпускника школы требуются мобильность, креативность, способность применять свои знания на практике, умение мыслить нестандартно.

В настоящее время в обучении необходимо использовать такие приемы и методы, которые формируют умения самостоятельно добывать знания, собирать необходимую информацию, выдвигать гипотезы, делать выводы и умозаключения.

⁵ Составление рекомендаций проводится на основе проведенного анализа результатов ЕГЭ и анализа выполнения заданий

Применяя в обучении развивающее обучение, эвристическое обучение, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, технологию критического мышления, технологию сотрудничества, мы увидим современного выпускника, у которого будут сформированы универсальные учебные действия, обеспечивающие способность к организации самостоятельной учебной деятельности, и без которых он не сможет быть успешным ни на следующих ступенях образования, ни в профессиональной деятельности.

Рекомендации по темам для обсуждения на методических объединениях учителей математики.

Руководителям методических объединений рекомендуется включить в план работы методических объединений следующие темы для обсуждения:

«Анализ результатов ОГЭ по математике»;

«Особенности решения текстовых задач»;

«Методы решения уравнений»;

«Отработка вычислительных навыков, профилактика арифметических ошибок, методы проверки решения»;

«Задачи по геометрии, задачи на вычисление, доказательство»;

«Задачи с параметром, функциональным и графическим методам их решения».

2.4.1. Рекомендации по совершенствованию преподавания учебного предмета для всех обучающихся

Анализ результатов экзамена по математике – 2023 позволяет сформулировать рекомендации, направленные на совершенствование процесса преподавания математики и подготовку выпускников основной школы к экзамену в 2024 году.

Учителям, методическим объединениям учителей.

1. Грамотно составленная рабочая программа позволит эффективно использовать учебное время при изучении текущего материала, организации повторения и подготовки выпускников к итоговой аттестации. Она должна составлять часть целостной системы, позволяющей учитывать освоение проблемных тем в каждом классе, а также ликвидировать пробелы в знаниях и умениях учащихся.

2. На протяжении всего времени изучения предмета приоритетной задачей учителя математики является организация продуктивной деятельности учащихся по развитию качеств, относящихся к функциональной грамотности, формирование практико-ориентированных умений и знаний. Включение в содержание уроков заданий, направленных на формирование универсальных учебных действий и умения применять знания в практической деятельности,

анализировать, сопоставлять, делать вывод в нестандартных ситуациях, будет способствовать не механическому заучиванию алгоритмов, а научит учеников обосновывать свои решения.

3. Достижению каждым обучающимся планируемых образовательных результатов в соответствии с требованиями ФГОС ООО будет способствовать системная организация на уроках математики образовательной деятельности школьников, направленной на формирование умений универсального характера.

4. При изучении и отработке нового материала необходимо сочетать различные методы обучения: традиционные и интерактивные, направленные на организацию самостоятельной работы каждого ученика, что также позволит устранить пробелы в знаниях и умениях, и поможет проводить подготовку к аттестации дифференцированно для слабых и сильных учеников. В преподавании математики целесообразно использовать разнообразные технологии, способствующие развитию критичности и качества мышления: эвристические и исследовательские технологии, технологию критического мышления и взаимного обучения.

5. Осуществлять регулярную работу по развитию и совершенствованию уровня вычислительных навыков учащихся, развивать умение пользоваться справочными материалами, читать условие и вопрос задачи, записывать математически верно решение задачи, применять знания в нестандартных ситуациях. Исключить применение микрокалькуляторов и онлайн-сервисов для проведения математических расчетов.

6. Обратить особое внимание на изучении геометрии, начиная с 7 класса. Необходимы создание и реализация единой «тактики» 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), использование методов «ключевых задач» и «подводящих задач», развитие наглядных геометрических представлений (с учетом возрастных особенностей обучающихся). 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 в 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 составляю-

щих геометрии. Аналогичную работу следует осуществлять при обучении алгебре, чтобы обучающиеся усваивали логику доказательства и видели необходимость их 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.

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

8. 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.

9. Особое внимание следует уделять формированию навыков самоконтроля и самопроверки выполненных заданий. Использование открытого банка заданий ОГЭ является важной составляющей подготовки выпускников к экзамену по математике для формирования устойчивых навыков решения, но его нужно сочетать с фундаментальной подготовкой, позволяющей сформировать у учащихся общие учебные действия, способствующие более эффективному усвоению изучаемых вопросов.

10. Наряду с более тщательным изучением тем «Уравнения, неравенства и их системы» (более сложные виды), «Решение текстовых задач», «Решение планиметрических задач, содержащих комбинацию фигур», «Решение задач на доказательство» (причем как по геометрии, так и по алгебре) необходимо

уделять внимание и остальным темам, чтобы поддерживать и повышать достигнутый уровень их освоения. Особое внимание следует уделить практико-ориентированному блоку заданий.

11. Для обеспечения уровня учителей, способных научить решать задания второй части (и наиболее сложные задания первой части), необходимо регулярно проводить методические семинары, как это делается сейчас на методических объединениях учителей школ, города и области, а также курсы и вебинары, позволяющие охватить как можно большее количество учителей, преподающих математику в 9 классах.

12. Необходимо использовать имеющиеся в достаточном количестве дополнительные учебные материалы, уделять внимание различным способам решения задач, их сопоставлению и выбору лучшего; учителя должны учить использовать логические цепочки не только при доказательстве, но и при решении задач, стараться достичь осознанности знаний учащихся, сформированности умения применять полученные знания в практической деятельности, умения анализировать, сопоставлять, делать выводы в нестандартных ситуациях.

13. Обсудить на школьных методических объединениях учителей математики итоги ОГЭ по математике обучающихся ОО 2023 года для выявления проблемных зон; обсудить основные проблемы и ошибки участников ОГЭ и определить пути их преодоления. На обсуждение в рамках городских методических объединений учителей математики вынести те же вопросы, но рассматривать их решение уже не на уровне конкретной ОО, а на уровне города и области. Кроме того, руководитель ГМО должен обеспечить трансляцию эффективных педагогических практик ОО с наиболее высокими результатами ОГЭ.

Муниципальным органам управления образованием

1. Проанализировать результаты ОГЭ с целью принятия управленческих решений.

2. Обеспечить участников образовательного процесса информационной и консультационной поддержкой по подготовке к ОГЭ в 2024 году. Согласованное сотрудничество всех участников образовательного процесса: учителя, ученика, родителей, осознание ответственности каждого из них в полной мере обеспечит и качественную подготовку к итоговой аттестации и ее достойные результаты.

3. Спланировать организацию курсов повышения квалификации для учителей. Для обеспечения уровня учителей, способных научить решать задания второй части (и наиболее сложные задания первой части), необходимо регулярно проводить методические семинары, курсы и вебинары, позволяющие охватить как можно большее количество учителей, преподающих математику в 9 классах.

4. Продолжить реализацию программ (при необходимости обеспечить их корректировку) и мероприятий, направленных на поддержку школ с низкими образовательными результатами.

2.4.2. Рекомендации по организации дифференцированного обучения школьников с разным уровнем предметной подготовки

Актуальным остается вопрос дифференциации обучения математики, позволяющей, с одной стороны, обеспечить базовую математическую подготовку, а с другой, – удовлетворить потребности каждого, кто проявляет интерес и способности к предмету.

Качественное обучение призвано обеспечить усвоение всеми учащимися базовых знаний и умений, лежащих в основе функциональной грамотности, и создать условия для учащихся, нацеленных на продолжение образования, в том числе требующим математических знаний на высоком уровне. Непрофессиональной является организация обучения для какой-либо одной из групп учащихся, игнорирование интересов, потребностей и желаний других.

При дифференцированном подходе обучения каждый ученик имеет возможность овладевать определенным минимумом общеобразовательной подготовки, который поможет ему не только адаптироваться в изменчивых жизненных ситуациях, но даст возможность продвижения в освоении математики на более высоком уровне и быть более успешным на других предметах.

На этапе подготовки к экзамену работа с обучающимися должна носить дифференцированный характер. Необходимо в системе проводить диагностические работы, направленные на выявление уровня подготовки обучающихся по отдельным темам, что позволит спланировать индивидуальную и групповую работу обучающихся, а также подготовить обучающихся к эффективной работе на самом экзамене.

Дифференциация обучающихся по уровню подготовки позволит учителю ставить перед каждым учащимся ту цель, которую он может реализовать в соответствии с уровнем его подготовки, при этом опираясь на самооценку и устремления каждого. Немаловажную роль при подготовке к экзамену имеет систематизация и обобщение ранее изученного материала, устранение имеющихся пробелов, формирование умений выполнять задания различного типа по определенной теме. Только после отработки отдельных тем следует переходить к выполнению тренировочных работ. Это позволит спланировать оставшееся на индивидуальную и групповую работу время и уделить внимание как устранению пробелов в знаниях отдельных категорий учащихся, так и

продвижению более успешных выпускников. Выявлять пробелы в знаниях с помощью независимых мониторингов базового уровня изучения программного материала важно на всех этапах изучения предмета.

Со **слабоуспевающими** обучающимися необходимо выделить круг доступных ему заданий, помочь освоить основные математические факты, позволяющие их решать и сформировать уверенные навыки их решения. Для **«средних»** учеников необходимо использовать методику, при которой они смогут перейти от теоретических знаний к практическим навыкам, от решения стандартных алгоритмических задач к решению задач схожего содержания, но иной формулировки и применению уже отработанных навыков в новой ситуации. Для обучающихся с достаточно **высоким уровнем** математической подготовки и высокими образовательными запросами должна быть обеспечена возможность освоения дополнительного теоретического материала, им требуется создание условий для продвижения: дифференцированные по уровню сложности задания, возможность саморазвития, помощь в решении заданий второй части. При решении заданий с развернутым ответом следует ориентировать обучающихся на поиск разных путей решения задачи (в том числе и нестандартных), выбору способов их решения и сопоставлению этих способов. Для успешного выполнения заданий второй части необходимо овладение отдельными элементами знаний и умений переводить на овладение навыками решения комплексных, многошаговых заданий.

В целом, для успешного прохождения ГИА необходима дифференцированная работа с учащимися класса и на уроке, и при составлении домашних заданий и заданий, предлагающихся обучающимся на контрольных, проверочных, диагностических работах. Необходимо обратить серьезное внимание на решение прикладных и ситуационных задач, а также на формирование уверенных вычислительных навыков.

Для организации дифференцированного подхода в обучении математике учителю необходимо совершенствоваться в направлении использования методов дистанционного образования. В современных реалиях это наиболее острый вопрос, требующий внедрения наиболее успешных практик и обсуждения на методических объединениях. Необходимо введение механизмов компенсирующего математического образования как в виде очных занятий, так и через сеть интернет-курсов, позволяющих своевременно ликвидировать пробелы и незнание материала у учащихся и учителей.

Необходимым условием успешной подготовки обучающихся к сдаче ГИА является освоение учителем материалов, публикуемых ФИПИ: демонстрационного варианта, кодификатора элементов содержания и кодификатора требований к уровню подготовки, спецификации КИМ по математике, учебно-

методических материалов для председателей и членов региональных предметных комиссий по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ ОГЭ и, конечно, изучение заданий открытого банка, их систематизация, выделение основных способов решения различных классов заданий. Также необходимо изучить разнообразные методические пособия, учебно-тренировочные материалы, представленные на сайтах и различными издательствами.

Администрациям образовательных организаций.

1. Осуществлять контроль за выполнением образовательной программы, ориентируясь на требования государственного образовательного стандарта, кодификатор элементов содержания, проверяемых контрольными измерительными материалами в соответствии с направлениями совершенствования и изменения структуры экзаменационной работы по математике в 2024 году.

2. Проанализировать результаты ОГЭ этого года с целью совершенствования контроля за состоянием преподавания учебного предмета «математика».

3. Организовать повышение квалификации учителей в соответствии с выявленными профессиональными дефицитами.

Муниципальным органам управления образованием.

1. Способствовать повышению качества математического образования.

2. Способствовать формированию в образовательных организациях муниципалитета формирующей образовательной среды, обеспечивающей комфортные условия учения и досуга, способствующей раскрытию способностей обучающихся с разным уровнем подготовки.

СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА по учебному предмету:

Ответственный специалист, выполнявший анализ 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>Федулова Ольга Николаевна</i>	<i>МБОУ СШ № 72 имени Героя Российской Федерации Гануса Феодосия Григорьевича г. Липецка, учитель математики, председатель региональной предметной комиссии по математике для проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования</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>Лошкарева Наталия Викторовна</i>	<i>Областное казенное учреждение «Центр мониторинга и оценки качества образования Липецкой области», заместитель директора</i>