

**ГЛАВА 2.**  
**Методический анализ результатов ОГЭ**  
**по Математике**

**РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ОГЭ**  
**ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ**

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

*Таблица 2-1*

Экзамен	2022 г.		2023 г.		2024 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
ОГЭ	10927	98,2	11547	98,36	11814	98,07
ГВЭ-9	173	1,55	136	1,16	127	1,05

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

*Таблица 2-2*

Пол	2022 г.		2023 г.		2024 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Женский	5470	50,06	5730	49,62	5882	49,79
Мужской	5457	49,94	5817	50,38	5932	50,21

### 1.3. Количество участников ОГЭ по учебному предмету по категориям

Таблица 2-3

№ п/п	Участники ОГЭ	2022 г.		2023 г.		2024 г.	
		чел.	%	чел.	%	чел.	%
1.	Средняя общеобразовательная школа	7629	69,82	8017	69,43	8335	70,55
2.	Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов	593	5,43	647	5,6	600	5,08
3.	Гимназия	1199	10,97	1300	11,26	1305	11,05
4.	Лицей	1050	9,61	1098	9,51	1078	9,12
5.	Основная общеобразовательная школа	408	3,73	413	3,58	447	3,78
6.	Открытая (сменная) общеобразовательная школа	48	0,44	72	0,62	49	0,41

#### ***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 2024 году количество участников ОГЭ по математике незначительно увеличилось на 2,3 % (267 чел.) в сравнении с 2023 годом и на 7,5% (887 чел.) по отношению к 2022 году, а количество участников, сдающих в форме ГВЭ понизилось на 26,6% (46 чел.) по сравнению с 2022 годом и на 6,6% (9 чел.) с 2023 годом.

Таблица 2-3 показывает, что аналогичная ситуация наблюдается и по отдельным категориям сдающих ОГЭ, так, число выпускников 9 классов средних общеобразовательных школ в 2024 году выросло на 8,4% (706 чел.) по сравнению с 2022 годом и на 3,8% (318 чел.) с 2023 годом; число выпускников 9 классов средних общеобразовательных школ с углубленным изучением отдельных предметов по сравнению с 2022 годом выросло на 1,2%, а по сравнению с 2023 годом понизилось на 7,3 %. В гимназиях в 2024 году повышение произошло по сравнению только с 2022 годом на 8.1% (106 чел.), а в лицеях число выпускников 9 классов в 2024 году понизилось на 1,8% (20 чел.) по сравнению с 2023 годом и на такой же процент повысилось с 2022 года. Число выпускников 9 классов основных образовательных школ выросло

на 8,7% с 2022 года и на 7,6% с 2023 года. Количество выпускников открытых общеобразовательных школ по сравнению с 2022 годом не изменилось, а вот в сравнении с 2023 снизилось на 31,9% (23 чел.). Данные изменения обусловлены количеством набираемых этими школами классов и наполняемостью последних.

## РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

### 2.1. Диаграмма распределения тестовых баллов участников ОГЭ по предмету в 2024 г. (количество участников, получивших тот или иной тестовый балл)



## 2.2. Динамика результатов ОГЭ по предмету

Таблица 2-4

Получили отметку	2022 г.		2023 г.		2024 г.	
	чел.	%	чел.	%	чел.	%
«2»	441	4,04	458	3,97	358	3,03
«3»	4795	43,88	4746	41,1	3615	30,6
«4»	4883	44,69	5408	46,83	6700	56,71
«5»	808	7,39	935	8,1	1141	9,66

## 2.3. Результаты ОГЭ по АТЕ региона

Таблица 2-5

№ п/п	АТЕ	Всего участников	«2»		«3»		«4»		«5»	
			чел.	%	чел.	%	чел.	%	чел.	%
1.	Липецкий район	563	6	1,07	212	37,66	312	55,42	33	5,86
2.	Воловский район	112	9	8,04	43	38,39	54	48,21	6	5,36
3.	Грязинский район	839	20	2,38	322	38,38	461	54,95	36	4,29
4.	Данковский район	346	0	0	151	43,64	177	51,16	18	5,2
5.	Добровский район	219	14	6,39	81	36,99	111	50,68	13	5,94
6.	Долгоруковский район	142	14	9,86	64	45,07	61	42,96	3	2,11
7.	Добринский район	251	3	1,2	76	30,28	152	60,56	20	7,97
8.	Елецкий район	264	0	0	135	51,14	113	42,8	16	6,06
9.	Задонский район	299	5	1,67	101	33,78	169	56,52	24	8,03
10.	Измалковский район	154	0	0	77	50	64	41,56	13	8,44
11.	Краснинский район	134	2	1,49	72	53,73	54	40,3	6	4,48

№ п/п	АТЕ	Всего участников	«2»		«3»		«4»		«5»	
			чел.	%	чел.	%	чел.	%	чел.	%
12.	Лебедянский район	485	0	0	189	38,97	270	55,67	26	5,36
13.	Лев-Толстовский район	176	3	1,7	56	31,82	96	54,55	21	11,93
14.	Становлянский район	153	0	0	43	28,1	89	58,17	21	13,73
15.	Тербунский район	202	19	9,41	60	29,7	107	52,97	16	7,92
16.	Усманский район	511	5	0,98	258	50,49	229	44,81	19	3,72
17.	Хлевенский район	192	1	0,52	61	31,77	110	57,29	20	10,42
18.	Чаплыгинский район	309	17	5,5	118	38,19	150	48,54	24	7,77
19.	г. Елец	1056	9	0,85	237	22,44	668	63,26	142	13,45
20.	г. Липецк	5407	231	4,27	1259	23,28	3253	60,16	664	12,28

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

Таблица 2-6

№ п/п	Участники ОГЭ	Доля участников, получивших отметку					
		«2»	«3»	«4»	«5»	«4» и «5» (качество обучения)	«3», «4» и «5» (уровень обученности)
1.	Средняя общеобразовательная школа	3,41	31,66	56,3	8,63	64,93	96,59
2.	Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов	3,5	24,17	63,5	8,83	72,33	96,5
3.	Гимназия	1,23	24,21	59,54	15,02	74,56	98,77
4.	Лицей	0,83	29,04	56,22	13,91	70,13	99,17

№ п/п	Участники ОГЭ	Доля участников, получивших отметку					
		«2»	«3»	«4»	«5»	«4» и «5» (качество обучения)	«3», «4» и «5» (уровень обученности)
5.	Основная общеобразовательная школа	2,24	39,6	53,02	5,15	58,17	97,76
6.	Открытая (сменная) общеобразовательная школа	36,73	51,02	12,24	0	12,24	63,27

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

Таблица 2-7

№ 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.	МБОУ «Гимназия № 11 г. Ельца»	0	96,46	100
2.	ЧОУ «Православная гимназия имени Свт. Тихона Задонского»	0	93,33	100
3.	МБОУ гимназия №19 им. Н.З Поповичевой г. Липецка	0	92,13	100
4.	МБОУ СШ №68 города Липецка	0	90,99	100
5.	МАОУ СШ №55 г. Липецка «Лингвист»	0	88,89	100
6.	МАОУ «СШ №12 им. Героя Российской Федерации В.А. Дорохина»	0	87,78	100
7.	МАОУ лицей №44 г. Липецка	0,65	87,58	99,35
8.	МАОУ СШ №34 г. Липецка	1,56	87,5	98,44

№ 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)
9.	НОУ гимназия «Альтернатива»	0	87,5	100
10.	МАОУ СШ №59 «Перспектива» г. Липецка	0	87,5	100
11.	МБОУ «СШ №10 с углубленным изучением отдельных предметов»	0,97	87,38	99,03
12.	МБОУ «Лицей №5 г. Ельца»	0,79	87,3	99,21
13.	МАОУ СОШ №29 г. Липецка	1,27	87,26	98,73
14.	МАОУ СОШ №20 г. Липецка	0	87,26	100
15.	МАОУ гимназия №69 г. Липецка	1,96	86,27	98,04
16.	МБОУ «Лицей №3 им. К.А. Москаленко» г. Липецка	0,82	86,07	99,18
17.	МБОУ «Гимназия №1» г. Липецка	1,02	85,71	98,98
18.	ЧОУ «ШКОЛА «РАЗВИТИЕ»	0	85,71	100
19.	МБОУ гимназия №12 города Липецка	2,33	84,88	97,67
20.	МБОУ СШ №21 г. Липецка	0	84,62	100

## 2.6. Выделение перечня ОО, продемонстрировавших самые низкие результаты ОГЭ по предмету

Таблица 2-8

№ 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.	МБОУ СШООЗЗ №2 г. Липецка	36,73	12,24	63,27
2.	МБОУ СШ №11 г. Липецка	35,71	35,71	64,29
3.	МБОУ СОШ с. Преображеновка	30	40	70
4.	МБОУ СОШ с. Стегаловка	28	12	72
5.	МБОУ СШ с. Колыбельское	27,27	36,36	72,73
6.	МБОУ СОШ №6 г. Грязи	18,18	22,73	81,82
7.	МБОУ СОШ №7 г. Липецка	17,65	47,06	82,35
8.	МБОУ СОШ №46 г. Липецка	14,71	55,88	85,29
9.	МБОУ СШ №28 г. Липецка	14,46	55,42	85,54
10.	МБОУ СОШ с. Большой Хомутец	13,89	50	86,11
11.	МБОУ СШ №61 г. Липецка	12,28	58,77	87,72
12.	МБОУ СОШ с. Вторые Тербуны	12	40	88
13.	МБОУ «Школа № 6» г. Липецка	11,96	59,78	88,04
14.	МБОУ СШ с. Троекурово	11,76	35,29	88,24
15.	МБОУ СОШ № 40 г. Липецка	10,91	61,82	89,09
16.	МБОУ СОШ с. Тербуны	10,87	65,22	89,13

№ 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.	МБОУ СОШ им. А. М. Селищева с. Волово	10,71	53,57	89,29
18.	МБОУ СОШ №4 г. Липецка	10,71	66,67	89,29
19.	МБОУ «СМШ №65 «Спектр»» г. Липецка	10,47	54,65	89,53
20.	МБОУ СШ №2 г. Липецка	10,11	61,8	89,89

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

Результаты ОГЭ по математике имеют положительную динамику. Анализируя показатели текущего года, сравнивая их с предыдущими, можно отметить повышение доли участников, получивших отметку «4» и «5» и снижение доли участников, получивших неудовлетворительную отметку: не преодолели порог 358 человек – 3,03 % (441 человек – 4,04% в 2022 году, 458 человек – 3,97% в 2023 году).

Сравнивая результаты ОГЭ по математике в 2024 году с результатами 2022, 2023 годов следует отметить, что средний балл немного вырос 3,55 – 2022 г., 3,59 – 2023 г. и 3,73 – 2024 г., незначительно увеличилось количество девятиклассников, получивших отметку «5», на 2,27% по сравнению с 2023 годом. Нужно заметить, что сократилось и количество учащихся, получивших отметку «2» (на 1,01% по сравнению с 2022 годом и на 0,94% по сравнению с 2023).

Из *таблицы 2-5* следует, что в 5 административных единицах все выпускники справились с экзаменационной работой – это Данковский, Елецкий, Измалковский, Лебедянский, Становлянский районы, а лидируют по качеству обучения г. Елец и г. Липецк. Самый высокий процент оценок «5» получен обучающимися в Становлянском районе (13,73%), г. Ельце (13,45%), г. Липецке (12,28%) и Лев-Толстовском районе (11,93%), тогда как больший процент «4» у выпускников г. Ельца (63,26%), Добринского района (60,56%) и г. Липецка (60,16%).

Анализ результатов участников из различных типов ОО (*таблица 2-6*) подтвердил, что качество обучения выше в школах, реализующих программы повышенного уровня – «Гимназиях», средних общеобразовательных школах с

углубленным изучением отдельных предметов и «Лицеях» – 74,56%, 72,33%, 70,13% соответственно. Это связано с тем, что в этих школах, система профилизации классов выстроена уже на уровне основного общего образования. Кроме того, на изучение математики в учебном плане предусмотрено большее количество учебных часов, существуют сложившиеся традиции преподавания и преемственность работы учителей. Уровень обученности свыше 97,5% имеют выпускники практически всех школ, исключение составляют О(С)ОШ, обучающиеся 9 классов которых получили 36,73% отметок «2», что на 15% больше, чем в 2023 году (20,55%), что является значимым показателем и нуждается в дополнительном анализе. Они же, наряду с выпускниками ООШ, имеют самый высокий процент отметок «3».

*Таблицы 2-7 и 2-8* 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. В одиннадцати ОО региона доля участников, получивших отметки «3», «4» и «5» (уровень обученности) составляет 100%, но, есть и такие ОО, где доля участников, получивших отметку «2», находится в пределах от 25% до 36%.

Проведенный анализ результатов ГИА по математике в 2024 году показывает, что в целом выпускники имеют достаточно хороший уровень подготовки по предмету. За последние три года повысился процент выпускников, получивших отметки «4» и «5», более того, значительная часть из них готова к обучению в классах с инженерной направленностью, а также в профильных классах с углубленным изучением математики. Это, в свою очередь, свидетельствует о высокой квалификации учителей математики. Низкие результаты выпускников отдельных школ (О(С)ОШ и ООШ) связаны в большей степени с контингентом обучающихся.

## Раздел 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ

### 3.1. Краткая характеристика КИМ по учебному предмету

Представленная в 2024 году модель экзаменационной работы по математике сохраняет преемственность с экзаменационной моделью прошлых лет в тематике, примерном содержании и уровне сложности заданий. Работа содержит 25 заданий и состоит из двух частей. Часть 1 содержит 19 заданий с кратким ответом; часть 2 – 6 заданий с развернутым ответом.

Все задания части 1 относятся к базовому уровню сложности. В 2024 году региональный КИМ предполагал работу с обыкновенными дробями, квадратными уравнениями и простейшими системами линейных неравенств, 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 чуть повысить процент выполнения этих заданий больше 70% (задания №№ 15, 16, 17, 18, 19).

Практико-ориентированный блок заданий регионального варианта 2024 года был направлен на выполнение определенных действий с моделью «план местности». Необходимо было определить, согласно описанию название сел, деревень и занести в таблицу номера, соответствующие их названиям (с ним справилось 92,07%), в 2023 году – это была модель «тарифы на мобильную связь и интернет» (задание №1 – 87,53%); найти расстояние по шоссе в километрах, учитывая длину одной клетки 1 км (2024 год), в прошлом году в задании № 2 было больше вычислений и с ним справилось меньше обучающихся на 24%; задание № 3 было достаточно простым и в прошлом, и в этом году. Вычислить время, затраченное в минутах на путь из одного пункта на местности в другой (№4) – 2024 год и это же задание в 2023 году проверяло умение находить проценты от числа вызывало и вызывает наибольшее затруднение у обучающихся. В рекомендациях для обучающихся прошлого года было отмечено, обратить на это задание особое внимание.

Задания на числа и вычисления (№ 6, 12), алгебраические выражения (№ 8), числовые последовательности (№14), графики и функции (№11), статистика и теория вероятности (№10) в вариантах, представленных в регионе в 2024 года,

были идентичны заданиям региональных вариантов ОГЭ по математике 2023 года. Проценты их выполнения практически не изменились, обучающиеся справляются с ними на протяжении последних лет хорошо. Квадратное уравнение регионального варианта 2024 года оказалось для обучающихся более решаемым, чем линейное уравнение прошлого года. Простейшее квадратное неравенство прошлого года и система линейных неравенств (№ 13) в 2024 году, выполнены одинаково успешно. Геометрические задачи первой части региональных вариантов – 2024 по своему содержанию и выполнению были подобны вариантам 2023 года (нахождение площади треугольника, площади трапеции, величины вписанного угла в окружность) и не вызвали больших затруднений у обучающихся. Повышение процента выполнения в этом году пошло лишь при выполнении №15, задача была на нахождение средней линии трапеции, а в вариантах региона 2023 года нужно было вычислить косинус острого угла прямоугольного треугольника. С этой задачей ребята справляются гораздо хуже.

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.

Задания второй части региональных КИМ-2024 по алгебре предполагали умение решать квадратные неравенства, применяя алгоритм их решения, составлять математические модели движения лодки по реке, анализировать полученную модель и делать выводы, а также строить и анализировать графики функций. Задания № 20 и № 21 были стандартными. В 2024 году участники экзамена были более успешными в выполнении задания № 21 – задача на движение по реке, что позволило приблизиться к планируемым результатам выполнения заданий части 2, а задание № 22 отличалось от вариантов предыдущих лет и оправдало свой высокий уровень сложности. Задание № 23 второй части КИМ-2024 по геометрии также было не очень сложным, задание № 24 требовало тщательной записи всех шагов решения.

Система оценивания заданий второй части по сравнению с 2024 годом не изменилась: каждое полностью верно выполненное задание второй части оценивалось 2 баллами.

### 3.2. Анализ выполнения заданий КИМ ОГЭ в 2024 году

#### 3.2.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2024 году

#### Основные статистические характеристики выполнения заданий КИМ в 2024 году

Таблица 2-9

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения <sup>1</sup>	Процент выполнения по региону в группах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
Часть 1							
1	Умение решать задачи разных типов; умение составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать полученное решение; умение решать задачи, в том числе из повседневной жизни, нахождение геометрических величин с применением изученных свойств фигур и фактов; умение распознавать равенство, симметрию и подобие фигур, параллельность и перпендикулярность прямых в окружающем мире	Б	92,07	26,54	84,85	98,22	99,39

<sup>1</sup> Вычисляется по формуле  $p = \frac{N}{nt} \cdot 100\%$ , где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, t – максимальный первичный балл за задание.

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения <sup>1</sup>	Процент выполнения по региону в группах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
2	Умение решать задачи разных типов; умение составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать полученное решение; умение решать задачи, в том числе из повседневной жизни, нахождение геометрических величин с применением изученных свойств фигур и фактов; умение распознавать равенство, симметрию и подобие фигур, параллельность и перпендикулярность прямых в окружающем мире	Б	84,14	11,17	69,47	93,66	97,63
3	Умение решать задачи разных типов; умение составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать полученное решение; умение решать задачи, в том числе из повседневной жизни, нахождение геометрических величин с применением изученных свойств фигур и фактов;	Б	81,09	3,63	60,65	93,54	97,11

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения <sup>1</sup>	Процент выполнения по региону в группах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
	умение распознавать равенство, симметрию и подобие фигур, параллельность и перпендикулярность прямых в окружающем мире						
4	Умение решать задачи разных типов; умение составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать полученное решение; умение решать задачи, в том числе из повседневной жизни, нахождение геометрических величин с применением изученных свойств фигур и фактов; умение распознавать равенство, симметрию и подобие фигур, параллельность и перпендикулярность прямых в окружающем мире	Б	69,01	1,68	40,87	83,73	92,81
5	Умение извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах и на диаграммах	Б	83,33	21,23	65,79	93,66	97,81

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения <sup>1</sup>	Процент выполнения по региону в группах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
6	Умение выполнять действия с числами, представлять числа на координатной прямой; умение делать прикидку и оценку результата вычислений	Б	82,83	9,50	66,84	92,67	98,69
7	Умение выполнять действия с числами, представлять числа на координатной прямой; умение делать прикидку и оценку результата вычислений	Б	90,51	24,86	80,23	98,03	99,56
8	Умение выполнять расчеты по формулам, преобразования выражений, в том числе с использованием формул разности квадратов и квадрата суммы и разности	Б	83,52	17,04	63,66	95,07	99,47
9	Умение решать линейные и квадратные уравнения, системы линейных уравнений, линейные неравенства и их системы, квадратные и дробно-рациональные неравенства, в том числе при решении задач из других предметов и практических задач; умение использо-	Б	85,37	13,13	68,81	95,85	98,95

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения <sup>1</sup>	Процент выполнения по региону в группах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
	вать координатную прямую и координатную плоскость для изображения решений уравнений, неравенств и систем						
10	Умение находить вероятности случайных событий в опытах с равновероятными элементарными событиями	Б	84,45	12,85	65,38	96,10	98,95
11	Умение строить графики функций, использовать графики для определения свойств процессов и зависимостей, для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни; умение выражать формулами зависимости между величинами	Б	74,95	13,97	47,26	89,21	98,07
12	Умение выполнять расчеты по формулам, преобразования выражений, в том числе с использованием формул разности квадратов и квадрата суммы и разности	Б	74,74	5,87	46,10	89,99	97,55
13	Умение решать линейные и квадратные уравнения, си-	Б	75,02	17,88	45,69	89,97	98,16

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения <sup>1</sup>	Процент выполнения по региону в группах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
	системы линейных уравнений, линейные неравенства и их системы, квадратные и дробно-рациональные неравенства, в том числе при решении задач из других предметов и практических задач; умение использовать координатную прямую и координатную плоскость для изображения решений уравнений, неравенств и систем						
14	Умение использовать свойства последовательностей, формулы суммы и общего члена при решении задач, в том числе задач из других учебных предметов и реальной жизни	Б	74,74	16,76	46,99	89,04	96,84
15	Умение применять формулы периметра и площади многоугольников, длины окружности и площади круга, объема прямоугольного параллелепипеда; умение применять признаки равенства треугольников, теорему о сумме углов треугольника, теорему	Б	84,15	9,50	66,15	95,30	99,12

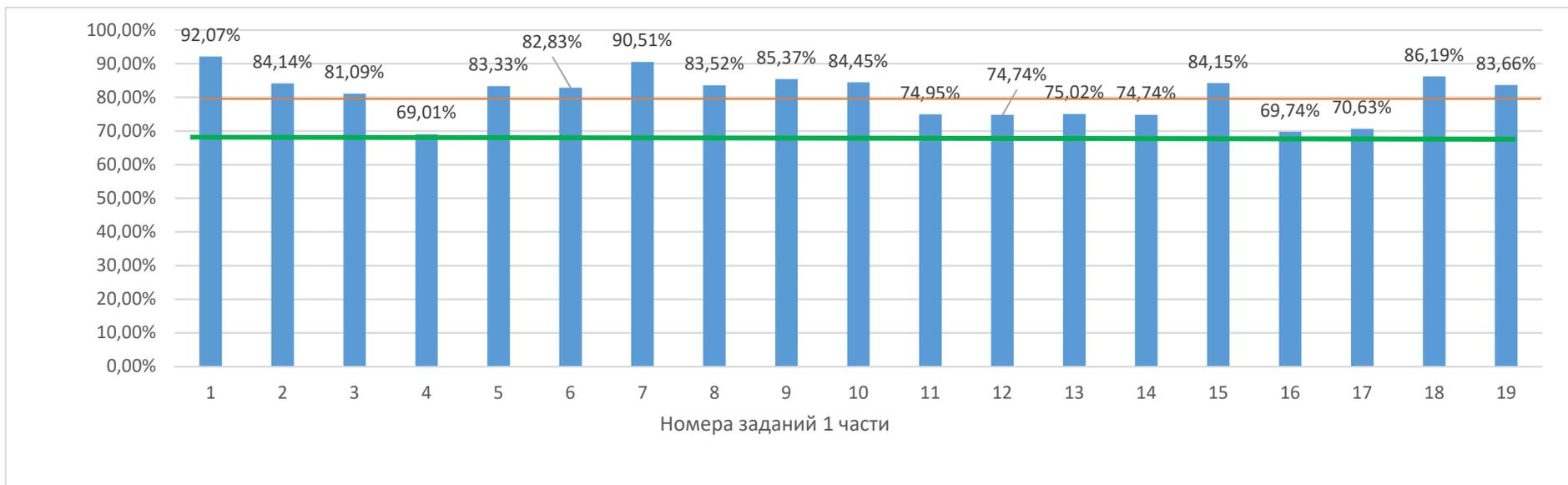
Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения <sup>1</sup>	Процент выполнения по региону в группах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
	Пифагора, тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей						
16	Умение применять формулы периметра и площади многоугольников, длины окружности и площади круга, объема прямоугольного параллелепипеда; умение применять признаки равенства треугольников, теорему о сумме углов треугольника, теорему Пифагора, тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей	Б	69,74	8,94	40,07	84,42	96,67
17	Умение применять формулы периметра и площади многоугольников, длины окружности и площади круга, объема прямоугольного параллелепипеда; умение применять признаки	Б	70,63	9,50	45,22	83,87	92,64
18	Умение применять формулы периметра и площади многоугольников, длины окружности и площади	Б	86,19	18,16	69,91	96,42	99,04

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения <sup>1</sup>	Процент выполнения по региону в группах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
	круга, объема прямоугольного параллелепипеда; умение применять признаки равенства треугольников, теорему о сумме углов треугольника, теорему Пифагора, тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей						
19	Умение распознавать истинные и ложные высказывания	Б	83,66	18,99	68,20	93,12	97,37
Часть 2							
20	Умение решать линейные и квадратные уравнения, системы линейных уравнений, линейные неравенства и их системы, квадратные и дробно-рациональные неравенства, в том числе при решении задач из других предметов и практических задач; умение использовать координатную прямую и координатную плоскость для изображения решений уравнений, неравенств и систем	П	11,80	0,00	0,19	6,68	82,38

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения <sup>1</sup>	Процент выполнения по региону в группах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
21	Умение решать задачи разных типов; умение составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать полученное решение	П	14,08	0,00	0,25	9,42	89,70
22	Умение строить графики функций, использовать графики для определения свойств процессов и зависимостей, для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни; умение выражать формулами зависимости между величинами	В	3,61	0,00	0,00	0,43	34,93
23	Умение применять формулы периметра и площади многоугольников, длины окружности и площади круга, объема прямоугольного параллелепипеда; умение применять признаки равенства треугольников, теорему о сумме углов треугольника, теорему Пифагора, тригонометрические соотношения для	П	5,44	0,00	0,03	1,21	49,17

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения <sup>1</sup>	Процент выполнения по региону в группах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
	вычисления длин, расстояний, площадей						
24	Умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство; распознавать истинные и ложные высказывания, приводить примеры и контрпримеры, строить высказывания и отрицания высказываний	П	3,72	0,00	0,01	1,17	31,60
25	Умение применять формулы периметра и площади многоугольников, длины окружности и площади круга, объема прямоугольного параллелепипеда; умение применять признаки равенства треугольников, теорему о сумме углов треугольника, теорему Пифагора, тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей	В	0,22	0,00	0,00	0,00	2,28

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.



*Рис. 1. Результаты выполнения заданий первой части*

*Заданий базового уровня (с процентом выполнения ниже 50) нет.*

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 2024 года варьируются от 69,01% до 92,07%, причем по обоим модулям: от 69 до 70% – два задания (№4 и №16), от 70 до 80% – пять заданий (№№ 11, 12, 13, 14, 17), от 80 до 90% – десять заданий (№№ 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 15, 18, 19), выше 90% – 2 задания (№1 и №7) и ниже 69% нет ни одного задания.

Самыми трудными из алгебраических заданий первой части оказались задания № 4 и № 16 (69,01% и 69,74%) на умение выполнять вычисления и преобразования, умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, применять формулы нахождения углов, вписанных в окружность. Такие результаты можно назвать прогнозируемыми.

Стабильные и достаточно высокие результаты показали выпускники 2024 года по модулю «Геометрия»: процент выполнения находится в диапазоне от 69 до 86 %, это чуть выше показателей 2022 и 2023 годов. Лучше всего справились с заданием №18 на нахождение площади треугольника – 86,19% выполнения, несколько хуже, ниже ожидаемого уровня, справились ученики с заданиями на нахождение площади трапеции №17 и применение формул при работе с элементами треугольника, вписанного в окружность №16 (задание №17 – 70,63%, №16 – 69,74% выполнения).

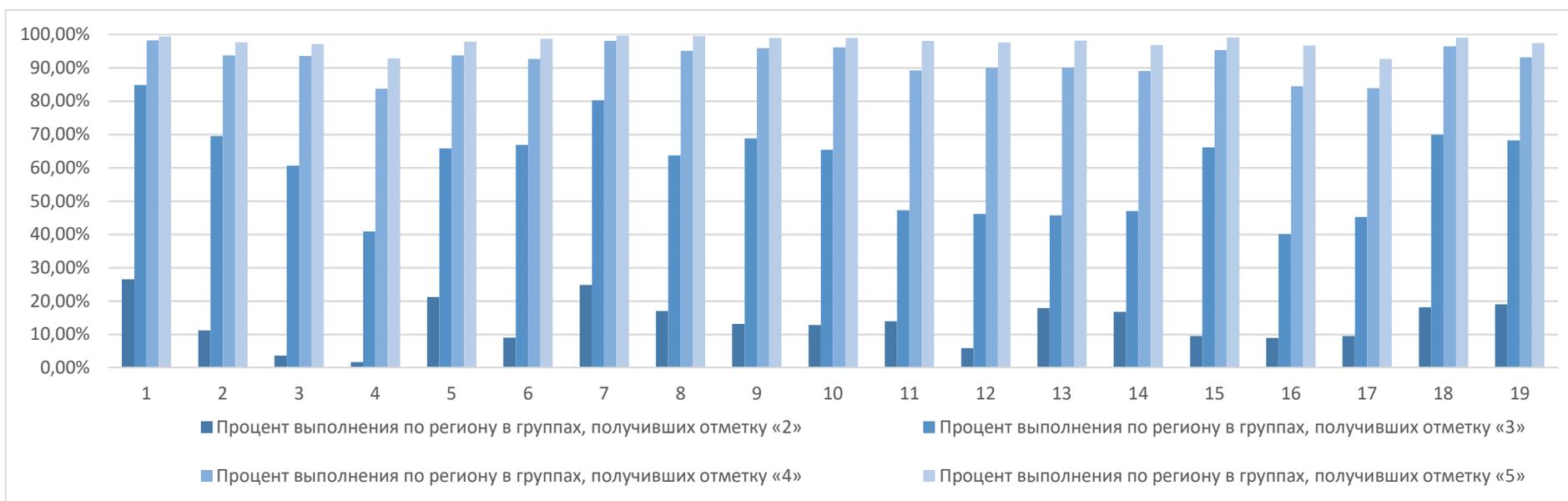


Рис. 2. Результаты выполнения заданий первой части различными группами обучающихся

Из диаграммы, представленной на рисунке 2, видно, что обучающиеся, получившие на экзамене отметку «3» испытывают затруднения при решении заданий №№ 4, 11, 12, 13, 14, 16, 17 первой части и на достаточно высоком уровне справились с №№ 1, 2, 7, 18, 19. Учащиеся, получившие за экзамен отметку «4», задания первой части выполнили с процентом более 85%. Группа обучающихся, получивших отметку «5», выполняет задания первой части на высоком уровне (более 97%), кроме заданий №4 и №17 (92,81%, 92,64%). Группа обучающихся, получивших отметку «2», испытывают затруднения почти во всех заданиях первой части, процент выполнения ниже 30%.

Отметим, что в этом году нет ни одного задания, которое бы выполнили все обучающиеся. Причем, нет таких результатов и ни в одной из анализируемых групп. Однако с практико-ориентированными заданиями №№ 1, 2, 3 и 5 справились более 80% участников экзамена, показав умения использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни (проанализировали план местности, установили соответствие между величинами и их возможными значениями и исследовали простейшую математическую модель, заданную в табличной форме). Среди учеников, получивших «4» и «5» с этими задачами справились более 94%.

Все задания базового уровня имеют процент выполнения выше 69, это свидетельствует о хорошем уровне подготовки обучающихся в 2024 году.

*Задания повышенного и высокого уровня (с процентом выполнения ниже 15).*



Рис. 3. Результаты выполнения заданий второй части

В таблице представлены планируемые результаты выполнения заданий части 2.

Номер задания	20	21	22	23	24	25
Уровень сложности	П	П	В	П	П	В
Ожидаемый процент выполнения	30-50	15-30	3-15	30-50	15-30	3-15

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

С заданиями повышенного и высокого уровня сложности школьники региона на протяжении ряда лет справляются не очень хорошо, но в 2024 году наметилась положительная динамика: умение выполнять преобразование алгебраических выражений и решать уравнения и неравенства повышенного уровня сложности сформировано примерно у 11,80% обучающихся, что выше результатов прошлого года, а с заданием №21, где демонстрируется умение решать текстовые задачи, справились 14,80% участников экзамена, что позволило значительно приблизиться к планируемым процентам выполнения. За последние годы впервые процент выполнения заданиям блока «Алгебра» №22, где необходимо было продемонстрировать умение строить графики функций и исследовать простейшие математические модели высокого уровня сложности попал в границы планируемых процентов: 3,61% (1,19% в 2023 году). Функциональная линия в регионе традиционно относится к недостаточно освоенным элементам содержания курса алгебры основной школы.

Умение работать с геометрическими задачами повышенного и высокого уровней сложности продемонстрировали около 5% обучающихся региона. Следует отметить небольшой спад успешности выполнения задания № 3, в котором необходимо продемонстрировать умение выполнять действия с геометрическими фигурами. В 2024 г. с ним справились 5,44% участников, в то время как в 2023 г. – 8,32%. Также чуть понизилась доля участников, справившихся с решением задания № 24, где требуется проводить доказательные рассуждения при решении геометрических задач повышенного уровня сложности. В 2024 г. с этим заданием справились 3,72% участников, а в 2023 г. – 5,73%. По-прежнему наименее успешно решается задание № 25 (0,22%), требующее умения проводить доказательные рассуждения при решении геометрических задач высокого уровня сложности.

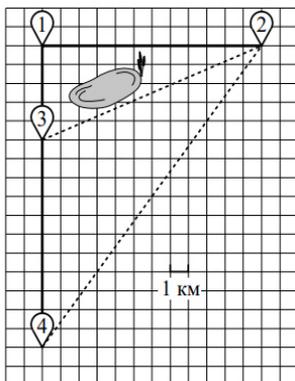
### 3.2.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ ОГЭ

Проанализируем задания модуля «Алгебра»: задания 1–14.

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

*Характеристика заданий.* Первые пять заданий КИМ ОГЭ в 2024 году в регионе связаны с планом местности, они направлены на проверку умения интерпретировать на математическом языке реальные жизненные ситуации, другими словами – применять знания математики для решения практических задач. Выполнение данных заданий предусматривает анализ и объяснение описанных в условии задач жизненных ситуаций, выбор способа решения. Помимо базовых математических знаний, здесь проверяются навыки смыслового чтения, функциональная грамотность выпускников основной школы. Решение этих заданий требует от обучающегося умения применить знания из различных областей математики в измененной, нестандартной, с точки зрения предметной линии, и широко распространенной с бытовой. Успех выполнения зависит от сюжета задания, его связи с собственным жизненным опытом.

Саша летом отдыхает у дедушки в деревне Васильково. В субботу они собираются съездить на велосипедах в село Иваново в магазин. Из деревни Васильково в село Иваново можно проехать по прямой лесной дорожке. Есть более длинный путь: по прямолинейному шоссе через деревню Камышино до деревни Журавушка, где нужно повернуть под прямым углом направо на другое шоссе, ведущее в село Иваново. Есть и третий маршрут: в деревне Камышино можно свернуть на прямую тропинку в село Иваново, которая идёт мимо пруда. Лесная дорожка и тропинка образуют с шоссе прямоугольные треугольники.



По шоссе Саша с дедушкой едут со скоростью 20 км/ч, а по лесной дорожке и тропинке — со скоростью 15 км/ч. На плане изображено взаимное расположение населённых пунктов, длина стороны каждой клетки равна 1 км.

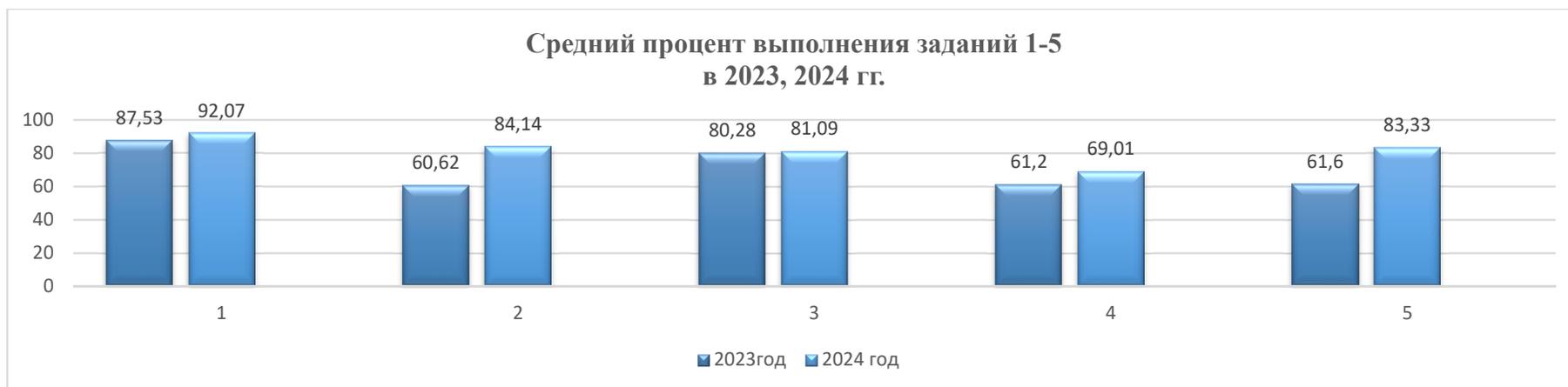
- 1** Пользуясь описанием, определите, какими цифрами на плане обозначены населённые пункты. Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность трёх цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Насел. пункты	д. Журавушка	д. Камышино	с. Иваново
Пифагы			

- 2** Сколько километров проедут Саша с дедушкой от деревни Васильково до села Иваново, если они поедут по шоссе через деревню Журавушка?
- 3** Найдите расстояние от деревни Камышино до села Иваново по прямой. Ответ дайте в километрах.
- 4** Сколько минут затратят на дорогу из деревни Васильково в село Иваново Саша с дедушкой, если они поедут сначала по шоссе, а затем свернут в Камышино на прямую тропинку, которая проходит мимо пруда?
- 5** В таблице указана стоимость (в рублях) некоторых продуктов в четырёх магазинах, расположенных в деревне Васильково, селе Иваново, деревне Камышино и деревне Журавушка.

Наименование продукта	д. Васильково	с. Иваново	д. Камышино	д. Журавушка
Молоко (1 л)	35	34	33	31
Хлеб (1 батон)	28	25	30	24
Сыр «Российский» (1 кг)	270	260	310	220
Говядина (1 кг)	390	420	400	380
Картофель (1 кг)	16	24	20	22

Саша с дедушкой хотят купить 3 батона хлеба, 2 кг сыра «Российский» и 2 кг говядины. В каком магазине такой набор продуктов будет стоить дешевле всего? В ответ запишите стоимость данного набора в этом магазине.



*Рис. 3. Результаты выполнения заданий первой 1-5 первой части 2023,2024г.г.*

В заданиях №1–5 практико-ориентированной направленности по данной схеме (рисунок) обучающимся необходимо было ответить на поставленные вопросы. Задания такого характера позволяют проверить такие метапредметные умения, как способность работать с информацией, смысловое чтение, постановка проблемы и решение, моделирование. Успешность решения в первую очередь зависит от того, насколько вдумчиво прочитан текст, который содержит достаточно много информации. Необходимо увидеть и выделить нужные факты и ключевые фразы, сопоставить и сравнить выделенную информацию с представленной схемой, рисунком или таблицей; безошибочно произвести необходимые вычисления. Иногда вычисления бывают достаточно громоздкими. Как показывает статистика, наиболее сложным оказалось задание №4, которое предполагало умение работать с единицами измерения

Первые три задания проверяют сформированность умения работать с представленной схемой, рисунком. На плане местности изображены дороги по шоссе или лесные дороги, в №1 учащиеся должны были выбрать, согласно описанию села и занести в таблицу номера, соответствующие их названиям (средний процент выполнения 92,07%).

В задании №2 обучающиеся должны были найти расстояние по шоссе в километрах, учитывая длину одной клетки 1 км. С этим заданием справилось 84,14% обучающихся (11,17% получивших отметку «2»). Ошибки могли быть допущены, если неверно найдены названия сел и деревень в задании №1.

Задание №3 проверяло умение применить теорему Пифагора для нахождения расстояния между объектами схемы, процент выполнения достаточно высокий – 81,09 (80,28% в 2023 году).

*Типичные ошибки.* По-прежнему сложности возникают при выполнении одного из заданий практико-ориентированного блока – задания №4. Многие экзаменуемые не смогли построить и смоделировать простейшую модель нахождения общего времени в пути процент выполнения – 69,01%, однако это немного превышает процент предыдущего года выполнения задания №4. В 2024 г. наибольшее затруднение в его выполнении испытывали в основном обучающиеся, получившие отметку «2» (1,68%). Основные допущенные ошибки связаны с низким уровнем вычислительной культуры. Вероятнее всего, по причине невнимательности в ответ был занесен результат в часах, а не в минутах.

Как можно заметить из диаграммы рис.3, средний процент выполнения заданий №1, №3 в 2024 и 2023 гг. практически не изменился, а вот средний процент выполнения №2, №4 и №5 **повысился** соответственно на 23,52%, 8,81% и 21,73%. Потеря баллов в заданиях № 2–5 у части участников связана с неверно установленным соответствием между объектами на плане и предложенными условиями, в результате чего для нахождения расстояний были выбраны неверные числовые данные.

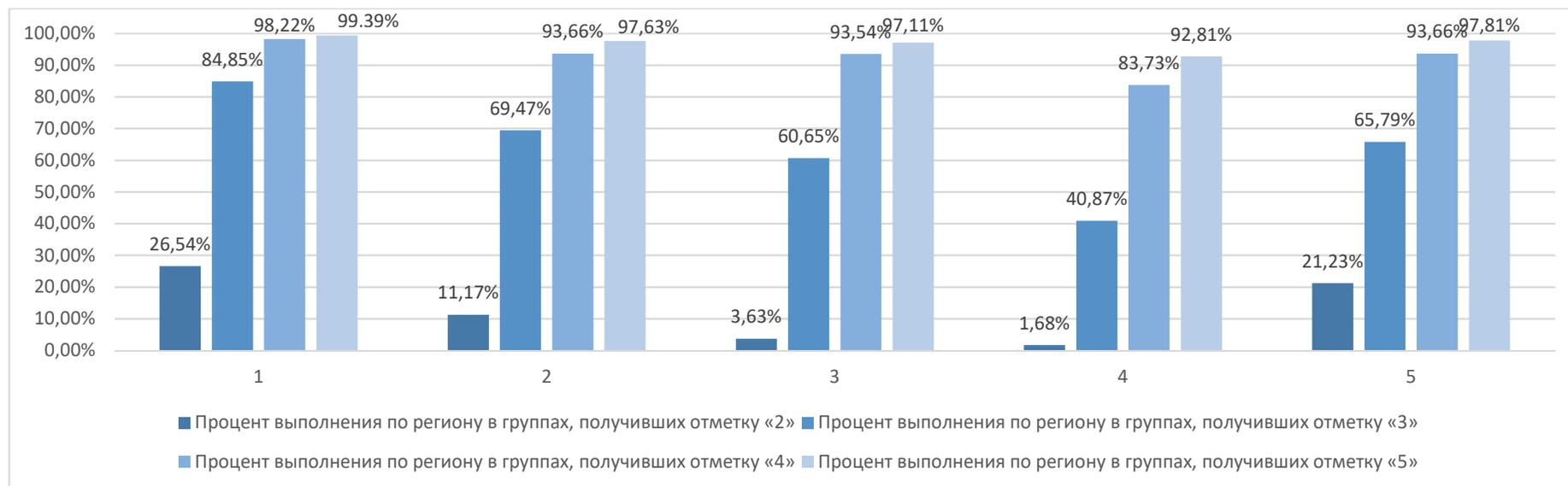


Рис. 4. Результаты выполнения заданий первой части различными группами обучающихся

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.4 видно, что в группе обучающихся, получивших отметку «5», со всеми заданиями 1 – 5 справилось более 92%, 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», задание №4 было выполнено менее 50%, задания №1, 2, 3, 5 от 60% до 84%, а в группах ребят, получивших отметку «4», все задания 1 – 5 попали в диапазон от 63% до 98%. Это более детально показывает диаграмма рис.4

*Причины типичных ошибок.* Невнимательное чтение текста, неумение анализировать условие задачи, вычислительные ошибки и неумение владеть приемами рационального счета, а также нежелание решать аналогичные задачи – это лишь некоторые из причин, повлекшие ошибки при решения данных заданий группами выпускников, получивших отметки «3» и «2». Образцы практико-ориентированных заданий, объединенных одним сюжетом, полностью отсутствуют в актуальных УМК по математике для 7–9 классов.

*Пути устранения типичных ошибок.* Успех решения во многом зависит от умения анализировать текст условия заданий, выделять основной вопрос и применять необходимые для решения знания, соотнести полученный результат с реальностью, применить навыки рационального счета, тем самым сократить количество действий при решении. Расширение базы аналогичных заданий, включение их фрагментов на уроках в 5–8 классах поможет повысить результат на экзамене, кроме того, имеет смысл обратить внимание на отработку вычислительных навыков и умения применять математические знания в различных практических ситуациях и при решении задач с нестандартной формулировкой.

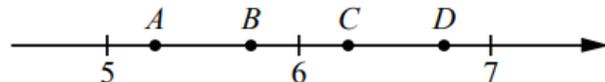
6
---

 Найдите значение выражения  $\frac{14}{5} : \frac{7}{2}$ .

*Характеристика задания.* Проверяется знание алгоритмов выполнения действий с обыкновенными дробями, 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 справились 82,83% (2022 г. – 88,51%, 2023 г. – 71,30%) обучающихся. Произошло повышение процента на 11,53% с 2023 года и связано с выполнением методических рекомендаций для учителей региона и более тщательной отработке вычислительных навыков с обучающимися. Задачи на выполнение действий с обыкновенными, десятичными дробями и чисел с разными знаками отрабатываются в 5-6 классах и требуют повторения в дальнейшем.

7 На координатной прямой отмечены точки  $A$ ,  $B$ ,  $C$ , и  $D$ .



Одна из них соответствует числу  $\frac{73}{14}$ . Какая это точка?

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

Задание на работу с координатной прямой уже традиционно хорошо выполняется обучающимися региона. В 2024 году – 90,51%, что на 6,3% больше, чем в 2023 г. (84,21%), в 2022 г. – 88,53%. Неплохой результат показывают даже обучающиеся группы, получившие оценку «2» (24,86%). При решении этого задания ученикам необходимо было найти на координатной прямой точку, соответствующую данной дроби.

*Типичными являются вычислительные ошибки* при выполнении перевода неправильной обыкновенной дроби в бесконечную десятичную дробь, небрежность и невнимательность. Низкая вычислительная культура характерна для современных школьников, имеющих различные устройства, позволяющие выполнять вычисления автоматически.

*Пути устранения типичных ошибок.* Решить эту проблему можно только при систематической плановой организации на различных этапах урока устного счета с применением приемов рациональных вычислений, повторении основных формул и теоретических утверждений.

**8**

Найдите значение выражения  $(a^7)^{-2} : a^{-18}$  при  $a = 2$ .

*Характеристика заданий.* 83,52% (70,70% в 2023 г.) девятиклассников справились в 2024 году с заданием №8, проверяющим «умение выполнять вычисления и преобразования алгебраических выражений, применять свойства степени с целым показателем». Для группы участников, получивших отметку «5», №8 – 99,47% (в 2023 году – 98,18%) – достаточно высокий показатель, получивших отметку «2» (17,04%), оказалось наиболее сложным алгебраическим заданием базового уровня сложности.

*Типичные ошибки.* Достаточно распространенной ошибкой при решении задания №8 стало неверное применение свойств степени с целым показателем 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**

Решите уравнение  $x^2 - 9x + 8 = 0$ .

Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из корней.

*Характеристика заданий.* Задание №9 направлено на умение решать полное квадратное уравнение. Верно выполнили его 85,37% экзаменуемых. Среди обучающихся, получивших неудовлетворительный результат, только 13,13% смогли справиться с решением квадратного уравнения.

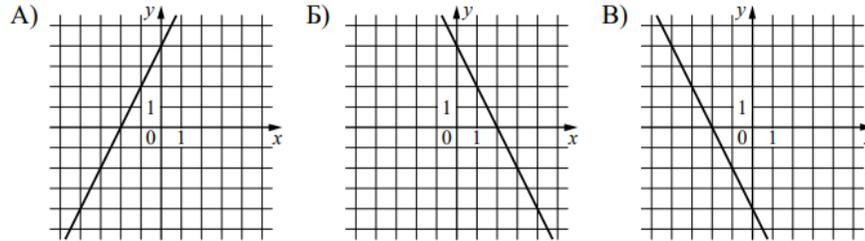
*Причины типичных ошибок.* Вероятно, не справившиеся участники не смогли воспользоваться справочным материалом для нахождения дискриминанта уравнения и его корней и, скорее всего, была допущена вычислительная ошибка.

С заданием на знание основ теории вероятности справилось 84,45% – это чуть выше, чем в 2023 году (82,67%) обучающихся, причем процент выполнения этого задания отдельными группами обучающихся соответствует их уровню математической подготовки: уровень выполнения в группе обучающихся, получивших отметку «5», – 98,95% (в 2023 г. – 99,15%). А вот процент в группе получивших отметку «2» понизился – 12,85% (в 2023 г. – 18,11%).

- 10** В среднем из 75 карманных фонариков, поступивших в продажу, девять неисправных. Найдите вероятность того, что выбранный наудачу в магазине фонарик окажется исправен.

- 11** Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

- 1)  $y = 2x + 4$                       2)  $y = -2x - 4$                       3)  $y = -2x + 4$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

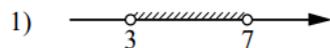
Все функции задания 11 были линейными, поэтому это задание оказалось несложным для обучающихся. С этим заданием справилось 74,95% выпускников (в 2023 г. – 70,42%), причем 13,97% из получивших отметку «2» и 98,07% из получивших отметку «5», что свидетельствует о хорошем знании обучающимися темы «Функции» и уверенном применении знаний при решении конкретного задания.

- 12** Центробежное ускорение при движении по окружности (в  $\text{м/с}^2$ ) вычисляется по формуле  $a = \omega^2 R$ , где  $\omega$  — угловая скорость (в  $\text{с}^{-1}$ ),  $R$  — радиус окружности (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите радиус  $R$ , если угловая скорость равна  $9 \text{ с}^{-1}$ , а центробежное ускорение равно  $243 \text{ м/с}^2$ . Ответ дайте в метрах.

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  $-74,74\%$  (2023 г. –  $75,93\%$ ). Результат выполнения №12 оказался чуть ниже, чем в 2023 году.

**13** Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} -35 + 5x < 0, \\ 6 - 3x < -3. \end{cases}$$



2) нет решений



Задание № 13 (элемент содержания – системы линейных неравенств, геометрическая интерпретация неравенств на числовой прямой), требующее умения решать неравенства и их системы неравенств, успешно выполнили  $75,02\%$  участников. Возможными *причинами ошибок* являются: неправильное применение свойств числовых неравенств, определение общего решения системы неравенств на числовом луче, незнание алгоритма решения данного вида систем неравенств, неверное соотнесение полученного ответа и предложенных вариантов для выбора. В 2023 году с ним справились  $74,31\%$ , в 2022 году –  $70,9\%$  обучающихся. Причем в группе обучающихся, получивших отметку «5» в 2024 году, он составляет  $98,16\%$ . В группе, получивших отметку «3», проценты выполнения этих заданий –  $45,69\%$ .

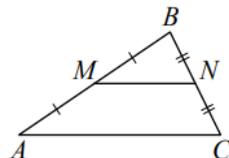
**14** В амфитеатре 21 ряд, причём в каждом следующем ряду на одно и то же число мест больше, чем в предыдущем. В пятом ряду 25 мест, а в девятом ряду 33 места. Сколько мест в последнем ряду амфитеатра?

Задача на применение формулы  $n$ -го члена арифметической прогрессии. Тема «Прогрессии» традиционно вызывает трудности. С заданием на последовательности в 2024 году успешно справилось 74,74 % обучающихся, что незначительно хуже, чем в 2023 году (78,46%). Уровень выполнения в группе обучающихся, получивших отметку «5» – 96,84% (в 2023 г. – 97,86%), отметку «4» – 89,04% (в 2023 г. – 92,92%).

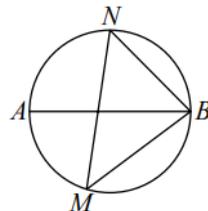
К группе заданий, проверяющих умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами, векторами относятся задания № 15 (элемент содержания – нахождение длины средней линии треугольника); задание №16 (элемент содержания – вписанные и центральные углы, их величины); задание №17 (элемент содержания – трапеция, его свойства и признаки, нахождение площади); №18 (элемент содержания – площадь треугольника); задание №19 (элемент содержания – распознавание истинных и ложных высказываний).

Геометрические задачи первой части в 2024 году были следующими:

- 15** Точки  $M$  и  $N$  являются серединами сторон  $AB$  и  $BC$  треугольника  $ABC$ , сторона  $AB$  равна 31, сторона  $BC$  равна 27, сторона  $AC$  равна 40. Найдите  $MN$ .



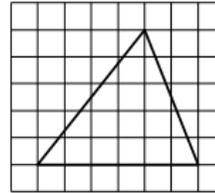
- 16** На окружности по разные стороны от диаметра  $AB$  взяты точки  $M$  и  $N$ . Известно, что  $\angle NBA = 41^\circ$ . Найдите угол  $NMB$ . Ответ дайте в градусах.



- 17** Основания трапеции равны 7 и 19, а высота равна 6. Найдите площадь этой трапеции.



- 18) На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён треугольник. Найдите его площадь.



- 19) Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Две прямые, перпендикулярные третьей прямой, перпендикулярны.
- 2) В любой прямоугольной трапеции есть два равных угла.
- 3) Все диаметры окружности равны между собой.

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



Рис. 5

Из рис. 5 видно, что геометрические задачи №16 и №18 первой части в 2024 году оказались выполнены примерно так же, как и в 2023 году, немного лучше выполнены задания №15, №17 и №19. Наиболее высоким оказался процент выполнения №15, №18 и №19 заданий. Причем уровень выполнения в группе обучающихся, получивших отметку «5», более 96%, а в группах, получивших отметку «2», – 9,5%, 18,16% и 18,99% соответственно. Это примерно на 10% выше, чем в 2023 году.

Самый высокий процент выполнения геометрической задачи 1 части – №18. Это одна из самых доступных к выполнению задач по геометрии, доля верно выполнивших составила 86,19%. *Ошибка* могла возникнуть только в подсчете количества клеточек. Для верного решения у обучающихся была возможность воспользоваться формулой площади треугольника из предоставленного справочного материала. Так или иначе, процент выполнения достаточно хороший.

На что стоит обратить внимание: процент выполнения заданий №15, №16 и №17 (свойство средней линии треугольника, свойство углов, вписанных в окружность, и вычисление площади трапеции) группой, получивших отметку «2», довольно низкий. Обучающиеся данной группы не умеют решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей).

*Причины типичных ошибок.* Следует отметить тот факт, что у обучающихся, получивших отметку «2», сформированность базовых компетенций по геометрии очень низкая. 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, низкий уровень развития навыков самостоятельной работы, отсутствие хорошо развитого пространственного и логического мышления, отсутствие четких алгоритмов при решении геометрических задач, низкая графическая культура. Некоторые девятиклассники не смогли воспользоваться справочным материалом, который мог помочь им правильно выполнить задание №15, №17 и №18.

*Характеристика заданий.* **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 и инженерных 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.



Рис. 6

На рис.6 представлены результаты выполнения заданий повышенного и высокого уровня сложности части 2 экзаменационной работы. Проценты выполнения заданий данной части намного ниже планируемых ФИПИ (исключение составляет в 2024 году задание 21), что не может не вызывать тревогу за низкий математический потенциал школьников региона.

*Причины типичных ошибок.* 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.

Средний результат выполнения заданий повышенного и высокого уровней сложности различными группами обучающихся наглядно продемонстрирован на рисунке 7.

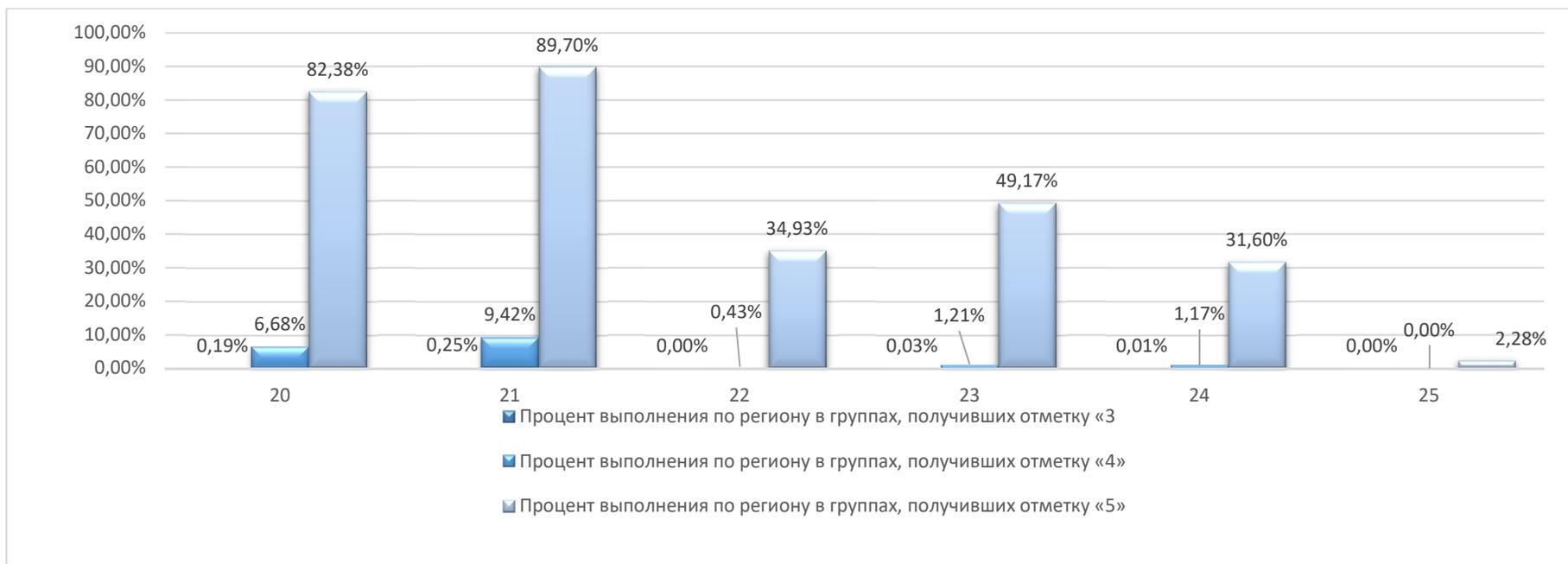


Рис. 7. Результаты выполнения заданий второй части различными группами обучающихся в 2024г.

Группа обучающихся, сдавших экзамен на «4», показала очень низкий результат выполнения заданий как по алгебре, так и по геометрии. А группа обучающихся, сдавшая экзамен на «5», продемонстрировала успешное выполнение всех заданий (исключение составляет задание 25) с учетом ожидаемого процента выполнения.

*Причины типичных ошибок.* 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».

*Характеристика задания.* Задание №20 – квадратное неравенство. Все неравенства из задачи 20 могут быть разбиты на две группы:

- неравенства, которые решаются графическим методом,

– неравенства, которые решаются методом интервалов.

В первом случае необходимо было описать данную функцию, указать, что графиком является парабола. Пропи- сать направление ветвей. Найти нули функции. Схематично изобразить параболу, расставить знаки и записать ответ.

Во втором случае необходимо указать, что неравенство решается методом интервалов, затем найти корни по всем правилам нахождения корней уравнения и определить знаки выражения на каждом промежутке, нарисовать ось, рас- ставить знаки и записать ответ.

**20** Решите неравенство  $(x - 3)^2 < \sqrt{5}(x - 3)$ .

В №20 проверялось умение выполнять преобразования алгебраических выражений, решать квадратные неравенства. Средний результат решаемости данного задания составил в 2024 году 11,80%, то есть процент его решения ниже ожидаемого. Процент решаемости этого задания обучающимися, которые получили «5», составил – 82,38%.

*Типичные ошибки.* Ошибки, которые продемонстрировали участники экзамена: вычислительные, в алгебраических преобразованиях (перенос слагаемых из одной части неравенства в другую), в нахождении знаков числовых промежутков, в записи ответа.

Большинство верно решивших предложенное неравенство применяли метод интервалов, что весьма оправданно. Данный метод достаточно широко используется при решении неравенств школьного курса математики, является базо- вым для выполнения заданий ЕГЭ профильного уровня. При этом следует отметить, что не все обучающиеся корректно применяли данный метод, пропускали шаги решения. При изучении данного метода необходимо обосновывать каждый шаг, обучающиеся должны понимать, что и почему делают, к каким последствиям может привести отсутствие того или иного шага решения. В представленных обучающимися решениях не всегда обоснованно происходил выбор проме- жутка, записанного в ответ. Часть обучающихся делили неравенство на выражение, содержащее переменную величину, не рассматривая его знак, что также негативно повлияло на результат решения и было самой распространенной ошиб- кой. Некоторые обучающиеся в ответ записывали нули функции.

21

Моторная лодка прошла против течения реки 210 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 4 часа меньше, чем на путь против течения. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 3 км/ч.

*Характеристика задания.* В КИМ ОГЭ 2024 г. была предложена задача на движение по реке. 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 – 89,70% (в 2023 году – 84,35%). Общий процент выполнения составил 14,08%, что в два раза выше результата 2023 года – 7,77%, и приблизился к промежутку ожидаемого процента выполнения.

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.

*Типичные ошибки.* Анализ работ показал, что многие обучающиеся пропускают отдельные шаги решения (нахождение ОДЗ, решение квадратного уравнения). Много ошибок допускают при преобразованиях уравнения, приведении дробей к общему знаменателю. Самая распространенная ошибка – умножение на знаменатель без каких-либо комментариев про область допустимых значений переменной или последующей проверки получившихся корней. По-прежнему здесь часто встречаются ошибки при решении квадратного уравнения. Также достаточно часто без каких-либо пояснений «отбрасывали» один из корней уравнения или дают ответ на другой вопрос – пишут в ответе скорость по течению или против.

*Причины типичных ошибок.* Несмотря на то что текстовые задачи ежегодно включаются в содержание КИМ ОГЭ, наличие банка заданий, у большинства обучающихся (в первую очередь это относится к группе выпускников, получивших отметку «4»), возникают серьезные затруднения при решении задач. Это свидетельствует о недостаточной подготовке к их решению.

*Пути устранения типичных ошибок.* 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 поиску 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

$$y = |x| \cdot (x - 1) - 2x.$$

Определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

*Характеристика задания.* Задание №22 относится к заданиям высокого уровня сложности и предполагает построение графика квадратичной функции, содержащей переменную под знаком модуля и нахождение количества точек пересечения функции с прямой, содержащей параметр. Его выполнили в 2024 году чуть лучше. Процент выполнения по нему 3,61%, что соответствует предполагаемому диапазону от 3% до 15%, в 2023 году – 1,19%. При выполнении задания определяющим было грамотное преобразование выражения с учетом раскрытия модуля, используя его определение, затем построение графика функции с учетом допустимых значений переменной. Обучающиеся должны знать, понимать и уметь определять поведение функции в точке «склейки», верно описать построение графиков полученных функций после раскрытия модуля. Данное задание предполагает наличие расширенных и углубленных знаний.

*Причины типичных ошибок.* Экзаменуемые при выполнении предложенного задания строили параболу только при наличии одной вершины без описания свойств, не проводили полное исследование параметра ни аналитически, ни графически, и, как следствие, выполнили неверно, не приблизились к «порогу» ожидаемого процента выполнения.

Следует отметить, что предложенная в КИМ ОГЭ 2024 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 незначительное повышение количества обучающихся, приступивших к выполнению этого задания.

*Типичные ошибки*, которые встречаются уже на протяжении ряда лет при выполнении задания №22: неверно раскрыт знак модуля (преобразования выполнены с ошибкой) 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. Самая распространенная в этом году ошибка связана с раскрытием модуля.

Таким образом, анализ выполнения алгебраических заданий **части 2** показывает, что у выпускников, **приступавших** к выполнению второй части сформированы умения выполнять преобразования алгебраических выражений, 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-опе-

ративным 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 свойствах и признаков геометрических фигур, умении проводить доказательные рассуждения на основании теорем и аксиом геометрии.

Процент выполнения геометрических заданий в 2024 году достаточно низкий. Большинство обучающихся не приступало к их решению. В результате проценты выполнения заданий 23 – 25 составили: 5,44% (в 2023 г. – 8,32%), 3,72% (в 2023 г. – 5,73 %) и 0,22% (в 2023 г. – 0,50%). Причем все эти показатели сформированы обучающимися, получившими отметку «5» (лишь 1,21% обучающихся, получивших оценку «4», выполнили задание №23 и 1,17% – задание №24, с остальными они не справились).

**23** Найдите боковую сторону  $AB$  трапеции  $ABCD$ , если углы  $ABC$  и  $BCD$  равны соответственно  $30^\circ$  и  $120^\circ$ , а  $CD = 25$ .

Геометрическая задача №23 на умение выполнять действия с геометрическими фигурами традиционно является самой решаемой. Средний результат выполнения задания для всех групп обучающихся – 5,44% (в 2023 году – 5,23%), для обучающихся, получивших отметку «5», – 49,17% (в 2023 году – 55,5%). В задании №23 было лишь незначительное количество арифметических ошибок, в основном, ребята, приступавшие к решению, доводили его до конца.

*Типичные ошибки:* недостаток обоснований в решении или из-за неверно построенной трапеции (неправильно изображают трапецию, чертят тупой угол, а подписывают значение острого угла, тем самым решают совсем другую задачу), дают неправильное название углов, например, односторонние называют соответственными, делают неправильные обоснования равенства высот в трапеции через параллельные прямые. 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 задачи. Те, кто представил ее решение, допустили ошибки на действия с рациональными и иррациональными числами, в преобразованиях алгебраических выражений после подстановки значения синуса угла в полученную формулу.

**24** Через точку  $O$  пересечения диагоналей параллелограмма  $ABCD$  проведена прямая, пересекающая стороны  $AB$  и  $CD$  в точках  $E$  и  $F$  соответственно. Докажите, что отрезки  $AE$  и  $CF$  равны.

*Характеристика задания.* Задание №24 оказалось легче, чем в предыдущие годы. В 2023 году необходимо было доказать, что  $CM$  – биссектриса угла  $B$  параллелограмма  $ABCD$ . В 2024 году для доказательства равенства сторон  $AE$  и  $CF$  достаточно было доказать равенство треугольников по стороне и двум прилежащим углам, применив свойства параллелограмма.

*Причины типичных ошибок.* 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. Однако в этом году процент его выполнения на 3,72% ниже, чем в 2023 году (5,73%). Девятиклассники в группе с отметкой «5» решили эту задачу – 31,60% (54,27% – 2023 г.).

**25** В треугольнике  $ABC$  биссектриса угла  $A$  делит высоту, проведённую из вершины  $B$ , в отношении 5:3, считая от точки  $B$ . Найдите радиус окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , если  $BC = 16$ .

*Характеристика задания.* Задание №25 относится к высокому уровню сложности и предполагает углубленный уровень знаний по предмету. К решению таких задач приступают немногие обучающихся и еще меньше их решают полностью. Такие задания рассчитаны на обучающихся, увлеченных математикой и уделяющих достаточно много времени самостоятельной работе по предмету, мотивированных на получение максимума знаний, планирующих связать свою будущую профессию с математикой.

В 2024 году в решении данной задачи опора делается на свойство биссектрисы треугольника, определение тригонометрических функций в прямоугольном треугольнике, теорему синусов.

Большинство обучающихся Липецкой области не приступали к решению этой задачи. Всего 2,28% участников, получивших «5», представили ее решение. *К основным ошибкам*, допущенным при решении, можно отнести отсутствие обоснования некоторых шагов приведенных рассуждений, ошибка при составлении пропорции после применения свойства биссектрисы треугольника, неверное соотношение для синуса или косинуса острого угла, ошибка в применении

теоремы синусов. При решении задачи про треугольник обучающиеся неверно использовали свойство биссектрисы и допускали ошибки при выборе и обосновании подобных треугольников.

*Причины типичных ошибок.* Традиционно низкие результаты выполнения геометрических заданий №24 и №25 позволяют сделать вывод и о несформированности таких метапредметных результатов, как умение строить логические рассуждения и делать выводы, устанавливать причинно-следственные связи, логично и связно излагать свое решение в письменном виде, доказывать и четко обосновывать все шаги. Экспертами было отмечено, что понижение баллов при проверке заданий с развернутым решением (в первую очередь по геометрии) происходило из-за недостаточно четких письменных обоснований решения. Это является показателем несформированности письменной математической речи.

В целом, анализ выполнения заданий с развернутым ответом показывает, что одной из самых больших проблем выпускников 9 класса является прочтение условия задачи и его содержательная интерпретация на математический язык. Здесь учителю при подготовке к ОГЭ потребуются значительные методические наработки, направленные на формирование умений выполнять нестандартные задания.

*Пути устранения типичных ошибок.* Для решения вышеперечисленных проблем учителю надо найти возможность повторения и закрепления тех элементов содержания ФГОС, которые вызывают трудности, 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, самопродвижению по индивидуальной траектории и, самое главное, создавать им условия для саморазвития. Уделять особое внимание к формированию у обучающихся жизненно важных метапредметных умений, в том числе понимания и принятия учебной задачи.

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

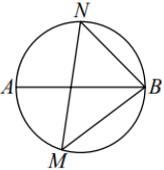
Требования ФГОС ООО включают обязательное достижение учащимися не только предметных, но и метапредметных результатов. В основе сформированных метапредметных результатов находится освоение межпредметных понятий и универсальных учебных действий (познавательных, коммуникативных, регулятивных). При анализе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

метных результатов использовались материалы кодификатора проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования и элементов содержания для проведения основного государственного экзамена по математике, в соответствии с которым 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);

Анализ успешности выполнения заданий группами обучающихся, позволяет выявить основные трудности, возникшие при выполнении заданий ОГЭ-2024, основанные на недостаточном уровне сформированности следующих универсальных учебных действий.

№ п/п	Метапредметные умения	Задания / группы заданий, на успешность выполнения которых могла повлиять слабая сформированность метапредметных умений,
<i>1. Познавательные универсальные учебные действия (умение применять базовые логические действия, умение применять базовые исследовательские действия, умение работать с информацией).</i>		
1.1	Умение устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа, выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях; выявлять причинно-следственные связи при изучении явлений и процессов делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях;	<p><b>Задания №4, №16, №17 базового уровня,</b>  <b>Задание №20, №23, №24, №25 повышенного и высокого уровней</b></p> <p><b>Задание №16</b>            На окружности по разные стороны от диаметра <math>AB</math> взяты точки <math>M</math> и <math>N</math>. Известно, что <math>\angle NBA = 41^\circ</math>. Найдите угол <math>NMB</math>. Ответ дайте в градусах.</p> 
1.2	Умение формулировать обобщения и выводы.	<b>Задание №17</b>

1.3.	<p>Умение выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления.</p> <p>Умение самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями</p>	<p>Основания трапеции равны 7 и 19, а высота равна 6. Найдите площадь этой трапеции.</p>  <p><b>Задание №24</b> Через точку <math>O</math> пересечения диагоналей параллелограмма <math>ABCD</math> проведена прямая, пересекающая стороны <math>AB</math> и <math>CD</math> в точках <math>E</math> и <math>F</math> соответственно. Докажите, что отрезки <math>AE</math> и <math>CF</math> равны.</p> <p><b>Задание №25</b> В треугольнике <math>ABC</math> биссектриса угла <math>A</math> делит высоту, проведённую из вершины <math>B</math>, в отношении 5:3, считая от точки <math>B</math>. Найдите радиус окружности, описанной около треугольника <math>ABC</math>, если <math>BC = 16</math>.</p>
<p><i>2. Регулятивные универсальные учебные действия (самоорганизация, самоконтроль).</i></p>		
2.	<p>Владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии.</p> <p>Вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей.</p> <p>Управлять собственными эмоциями.</p>	<p><b>Задания №21, №22 повышенного и высокого уровня</b></p> <p><b>Задание №21</b> Моторная лодка прошла против течения реки 210 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 4 часа меньше, чем на путь против течения. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 3 км/ч.</p>

Кроме того, в ходе анализа выполнения заданий группами обучающихся, выявлено, что для учащихся, получивших неудовлетворительный результат, характерен недостаточный уровень сформированности именно *базовых логических действий*. Это подтверждает низкий процент выполнения ими заданий №11 и №13, которые проверяют умение устанавливать причинно-следственные связи. Другие группы учащихся справились с этими заданиями более успешно.

Недостаточный уровень сформированности *базовых исследовательских действий* не позволил учащимся успешно справиться с решением задач повышенного и высокого уровня сложности. Школьники должны уметь соотносить содержание задач с теми знаниями и навыками, которыми они обладают, чтобы самостоятельно найти метод решения, скомбинировать известные методы, выстраивая цепочки аналогий и взаимосвязей, проводить самостоятельно сплани-

рованный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений.

Детализируя перечень недостаточно сформированных метапредметных умений, можно отметить основные **проблемы**, возникающие при написании выпускниками экзаменационной работы:

- неумение понять суть вопроса, содержание задания, приводящее к построению неверного хода решения;
- недостаточно развитые умения читательских навыков и навыков работы с информацией, смыслового чтения, не позволяющие построить адекватную математическую модель по условию задания;
- неспособность грамотно сформулировать решение в письменном виде;
- небрежное оформление письменного решения задачи;
- слабая графическая культура;
- неумение проводить анализ условия задания при решении практических и ситуационных задач;
- неумение применять известный алгоритм в нестандартной ситуации;
- недостаточно развитые аналитические навыки;
- несформированность навыков самоорганизации.

Нельзя не отметить, что в 2024 году хороший результат был продемонстрирован на базовом уровне – умение моделировать реальные ситуации на языке алгебры, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры и интерпретировать полученный результат привело к хорошим показателям во многих заданиях первой части.

При выполнении заданий № 15–19 блока «Геометрия» в этом году обучающиеся продемонстрировали также неплохой уровень предметных знаний, а также хороший уровень сформированности общеучебных и логических, умение моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенную модель с использованием геометрических понятий и теорем. Исключение составляют задания №16 и №17.

### 3.2.4. Выводы об итогах анализа выполнения заданий, групп заданий

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

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

- действия с обыкновенными дробями;
- сравнение рациональных чисел;
- преобразование выражений, содержащих степени с целым показателем;
- работать с координатной прямой;
- решение квадратных уравнений;
- умение вычислять вероятность события в простейших случаях;
- умение решать планиметрические задачи на нахождение средней линии треугольника;
- 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 строить и исследовать простейшие математические модели;
- умение проводить более сложные расчеты;
- умение решать линейные неравенства и их системы;
- умение решать квадратные неравенства;

– умение использовать координатную прямую и координатную плоскость для изображения решений уравнений, неравенств и систем;

– умение решать текстовые задачи;

– умение анализировать текст и график;

– умение проводить доказательство в задачах по геометрии.

○ *Выводы о вероятных причинах затруднений и типичных ошибок обучающихся региона*

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 квадратные 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).

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 2024 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. Также можно за-

метить, что по-прежнему лучше всего решаются задания алгоритмического характера, а самыми сложными оказываются задания, требующие анализа новой ситуации. Проблемной зоной решения второй части заданий является 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. Практически неизменный и низкий по сравнению с прогнозируемым процент выполнения заданий №23, №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, а также нежелание некоторых групп обучающихся приступать к заданиям повышенного и высокого уровня сложности по геометрии.

○ *Прочие выводы*

В 2023 учебном году было рекомендовано в процессе подготовки обучающихся к экзамену по математике уделить особое внимание на достижение осознанности знаний, 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 решению задач по геометрии. Исходя из анализа работ выпускников этого года, можно отметить, что в 2024 году на экзамене выпускники стали значительно лучше решать задачи по геометрии первой и задачи по алгебре второй части (задание №20, №21 и №22). 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 сформированности метапредметных умений.

#### **Раздел 4. Рекомендации для системы образования по совершенствованию методики преподавания учебного предмета**

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

###### *○ Учителям*

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. Учитывать результаты ОГЭ по математике прошлых лет и выделять на уроках время для повторения и закрепления западающих тем: «Уравнения», «Неравенства. Системы неравенств», «Решение задач различных видов».

3. Более качественно подходить к изучению учебного материала по геометрии, начиная с 7-го класса. Применять дидактические подходы в обучении геометрии: 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. Уделить должное внимание изучению признаков равенства и подобия треугольников, признаков параллельности прямых, свойств касательных и секущих к окружности.

4. Особое внимание в алгебре стоит уделить изучению темы «Квадратные неравенства», рассмотреть способы решения квадратных неравенств, научить применять равносильные переходы, изображать решение неравенства на числовом луче и верно записывать ответ.

5. Проводить регулярные математические диктанты решения примеров на вычисления, предварительно выявив существующие пробелы.

6. Следующий важный момент – это использование уравнения как математической модели ситуации, описанной в задаче. Обратить внимание в алгебре на изучение темы «Дробно-рациональные уравнения». По возможности рассматривать различные методы решения одной и той же задачи, показывать, в какой ситуации лучше применять тот или иной метод.

7. Одним из важнейших межпредметных понятий является понятие «Функция» и ее наглядное представление – график функции. Рассматривать на уроках действия по работе с графиками функций (умение школьников читать, строить и анализировать графики функций). Необходимо больше уделять внимания построению «нестандартных» графиков функций, вводить в обращение функции, имеющие точки соединения, разрывы, скачки.

8. Рекомендуется активно применять цифровые образовательные ресурсы и технологии при подготовке к ОГЭ, включать в текущий контроль задания по изученным темам из банка ФИПИ, предварительно повторив и систематизировав материал.

9. Организовать взаимную проверку работ одноклассников для корректировки и устранения своих ошибок и недочетов при выполнении заданий ОГЭ, а также создавать условия для самостоятельной работы школьников на уроке и вне школы.

○ *ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей*

1. Продолжить проведение конференций, семинаров-практикумов, открытых занятий, например, в рамках заседаний ГПС и РМО учителей математики, ассоциации учителей математики с участием председателя предметной комиссии, ведущего и старших экспертов по направлениям:

- «Анализ результатов ОГЭ по математике в 2024 году (выявление проблемных зон);
- «Ошибки участников ОГЭ и пути их преодоления»
- «Методы решения дробно-рациональных уравнений»;
- «Особенности решения текстовых задач»;
- «Методы решения квадратных неравенств»;

- «Отработка вычислительных навыков, профилактика арифметических ошибок, методы проверки решения»;
- «Задачи по геометрии, задачи на вычисление, доказательство»;
- «Задачи с параметром, функциональным и графическим методом их решения».

2. Организовать мастер-классы, открытые уроки учителей, чьи выпускники стабильно показывают высокие результаты основного государственного экзамена по математике.

3. Обеспечить трансляцию эффективных педагогических практик ОО с наиболее высокими результатами ОГЭ 2023 – 2024 гг.

**4.2...**по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки

○ *Учителям*

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

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.

Для обучающихся, находящихся в «**зоне риска**», которым необходимо помочь преодолеть пороговый балл, следует уделять большее личное внимание и организовать специальные внеучебные занятия, объединив их в группу. На занятиях с такими школьниками, имеющими слабую математическую подготовку, стоит сконцентрироваться на формировании их базовых математических знаний, необходимых для решения 1 типа задач и доводить в первую очередь их решение «до совершенства». Только потом перейти к задачам 2 типа. Необходимо выделить круг доступных им 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.

Дифференцированная работа с учащимися класса необходима и на уроке, и при составлении домашних заданий и заданий, предлагающихся обучающимся на контрольных, проверочных, диагностических работах.

○ *Администрациям образовательных организаций*

– систематически проводить диагностические работы для планомерного мониторинга уровня достижения предметных и метапредметных результатов;

– обеспечить прохождение учителями соответствующей курсовой подготовки, мотивировать их к участию в различных методических мероприятиях, проводимых в регионе;

– определить формы наставничества, квалифицированной помощи педагогам, чьи обучающиеся стабильно показывают низкие результаты.

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

Провести практико-ориентированные мероприятия с учетом проведенного анализа выполнения заданий КИМ учениками Липецкой области по следующим темам: «Формирование метапредметных умений на уроках математики»; «Активизация познавательной деятельности обучающихся путем использования различных форм обучения»; «Реализация дифференцированного подхода в обучении математике».

Усилить взаимодействие с региональными вузами с целью вовлечения педагогов и высокомотивированных обучающихся в научно-исследовательскую деятельность.