

ГЛАВА 2.
Методический анализ результатов ОГЭ
по математике

РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ОГЭ
ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

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

Таблица 2-1

Экзамен	2022 г.		2023 г.		2024 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
ОГЭ	10950	96,3	12256	96,3	12693	95,9
ГВЭ-9	419	3,7	468	3,7	545	4,1

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	5146	47,0	6076	49,6	6254	49,3
Мужской	5804	53,0	6180	50,4	6439	50,7

¹ Количество участников основного периода проведения ЕГЭ

1.3.Количество участников ОГЭ по учебному предмету по категориям²

Таблица 2-3

№ п/п	Участники ОГЭ	2022 г.		2023 г.		2024 г.	
		чел.	%	чел.	%	чел.	%
1.	Обучающиеся ООШ	308	2,8	340	2,8	230	1,8
2.	Обучающиеся СОШ	9134	83,4	10325	84,2	10133	79,8
3.	Обучающиеся лицеев	793	7,2	841	6,9	1051	8,3
4.	Обучающиеся гимназий	676	6,2	700	5,7	734	5,8
5.	Обучающиеся коррекционных школ	0	0	0	0	0	0
6.	Государственные ОО	0	0	0	0	497	3,9
7.	Обучающиеся СПО	39	0,4	50	0,4	48	0,4

ВЫВОД о характере изменения количества участников ОГЭ по предмету

Количество участников ОГЭ по математике выросло на 3,6%. Статистических различий в гендерном составе участников экзамена по сравнению с прошлым годом не наблюдается. Доля обучающихся гимназий осталась на прежнем уровне, доля обучающихся лицеев выросла. Количество ООШ становится меньше, что приводит к снижению доли обучающихся в этих образовательных учреждениях.

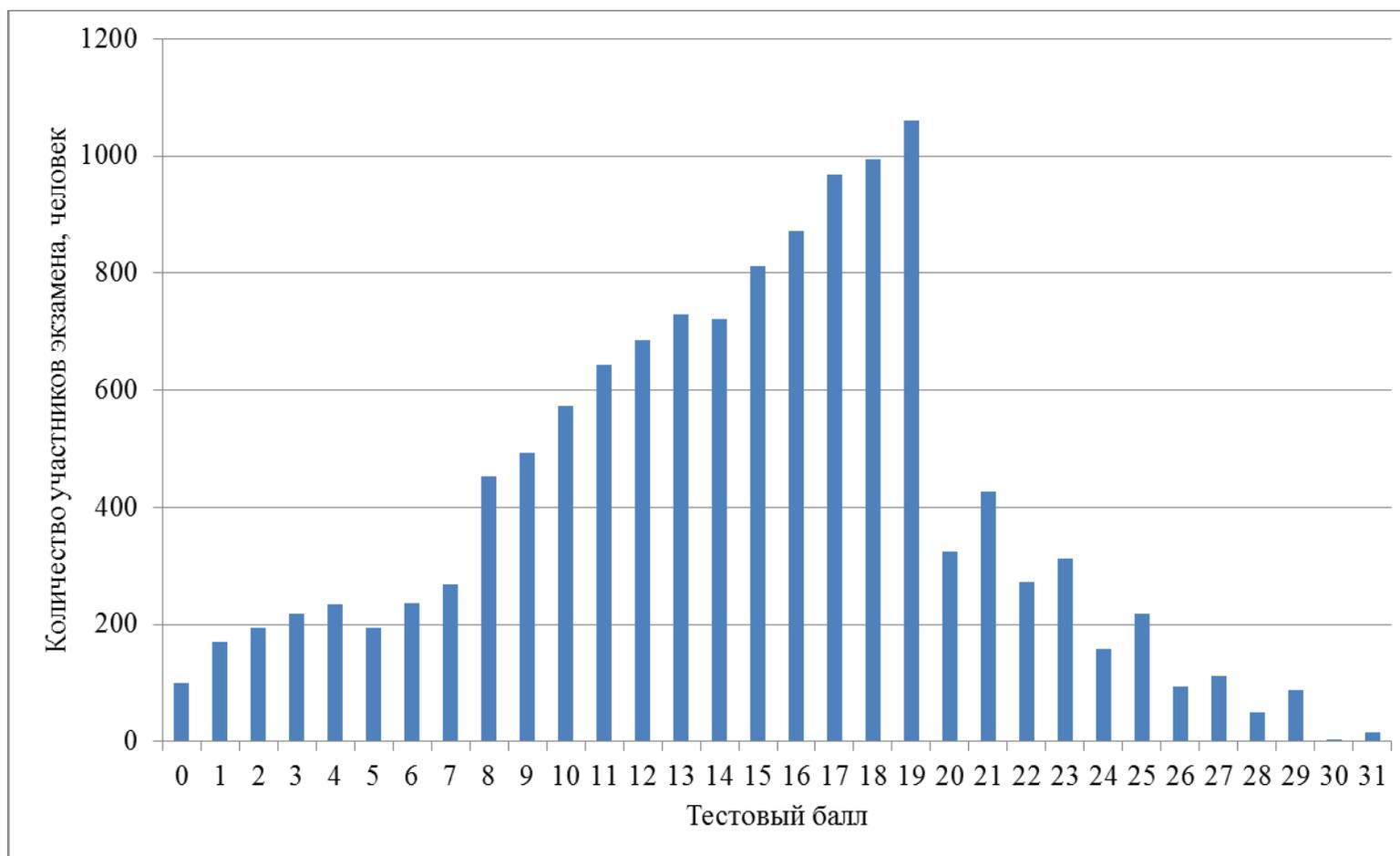
В этом году в Пензенской области по инициативе губернатора ряд образовательных учреждений города Пензы перешли под управление министерства образования ПО и получили статус государственных. Целью таких преобразований было выделение ОО, которые будут центрами академического, естественно научного, инженерного, патриотического образования с возможностью распространения опыта на образовательные организации области. В этом году доля обучающихся в этих организациях учтена отдельно.

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

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 предмету³

Таблица 2-4

Получили отметку	2022 г.		2023 г.		2024 г.	
	чел.	%	чел.	%	чел.	%
«2»	2203	20,12	2442	19,92	1847	14,55
«3»	4421	40,37	4543	37,07	4073	32,09
«4»	3634	33,19	4246	34,34	5452	42,95
«5»	692	6,32	1025	8,37	1321	10,41

2.3. Результаты ОГЭ по АТЕ региона

Таблица 2-5

№ п/п	АТЕ	Всего участников	«2»		«3»		«4»		«5»	
			чел.	%	чел.	%	чел.	%	чел.	%
	г. Пенза	4787	699	14,60	1169	24,42	2283	47,69	636	13,29
	г. Заречный	429	31	7,23	89	20,75	244	56,88	65	15,15
	г. Кузнецк	974	198	20,33	260	26,69	434	44,56	82	8,42
	Башмаковский район	180	9	5,00	74	41,11	86	47,78	11	6,11
	Бековский район	155	27	17,42	65	41,94	57	36,77	6	3,87
	Белинский район	211	22	10,43	80	37,91	81	38,39	28	13,27
	Бессоновский район	439	40	9,11	126	28,7	227	51,71	46	10,48
	Вадинский район	65	1	1,54	27	41,54	32	49,23	5	7,69
	Городищенский район	519	179	34,49	181	34,87	142	27,36	17	3,28
	Земетчинский район	160	29	18,12	47	29,38	56	35	28	17,5
	Иссинский район	87	1	1,15	47	54,02	35	40,23	4	4,6
	Каменский район	489	129	26,38	133	27,2	195	39,88	32	6,54
	Камешкирский район	92	7	7,61	40	43,48	43	46,74	2	2,17
	Кольшлейский район	194	44	22,68	77	39,69	58	29,9	15	7,73
	Кузнецкий район	326	74	22,70	103	31,6	129	39,57	20	6,13
	Лопатинский район	101	32	31,68	31	30,69	35	34,65	3	2,97
	Лунинский район	153	1	0,65	79	51,63	52	33,99	21	13,73
	Малосердобинский район	80	13	16,25	53	66,25	12	15	2	2,5

³ Результаты представлены без учета пересдачи

№ п/п	АТЕ	Всего участников	«2»		«3»		«4»		«5»	
			чел.	%	чел.	%	чел.	%	чел.	%
	Мокшанский район	215	32	14,88	115	53,49	59	27,44	9	4,19
	Наровчатский район	85	7	8,24	41	48,24	27	31,76	10	11,76
	Неверкинский район	98	11	11,22	49	50	31	31,63	7	7,14
	Нижнеломовский район	349	12	3,44	179	51,29	141	40,4	17	4,87
	Никольский район	257	19	7,39	61	23,74	127	49,42	50	19,46
	Пачелмский район	106	14	13,21	59	55,66	31	29,25	2	1,89
	Пензенский район	627	23	3,67	358	57,1	218	34,77	28	4,47
	Сердобский район	461	87	18,87	229	49,67	117	25,38	28	6,07
	Сосновоборский район	137	16	11,68	33	24,09	65	47,45	23	16,79
	Спасский район	119	0	0,00	44	36,97	58	48,74	17	14,29
	Тамалинский район	132	38	28,79	39	29,55	49	37,12	6	4,55
	Шемышейский район	155	3	1,94	80	51,61	66	42,58	6	3,87
	Министерство образования ПО	480	45	9,38	95	19,79	251	52,29	89	18,54

2.4. Результаты по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки с учетом типа ОО⁴

Таблица 2-6

№ п/п	Участники ОГЭ	Доля участников (%), получивших отметку ⁵					
		«2»	«3»	«4»	«5»	«4» и «5» (качество обучения)	«3», «4» и «5» (уровень обученности)
1.	Обучающиеся СОШ	15,62	34,08	41,96	8,34	50,30	84,38
2.	Обучающиеся лицеев	10,47	25,98	44,81	18,74	63,56	89,53
3.	Обучающиеся гимназий	8,04	16,35	49,59	26,02	75,61	91,96
4.	Обучающиеся коррекционных школ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5.	Обучающиеся ООШ	24,35	44,78	25,65	5,22	30,87	75,65
6.	Другие (ГАОУ СПО «УОР ПО», МБОУ Центр образования №1, АНОО «Академия РОСТУМ»)	4,17	16,67	72,92	6,25	79,17	95,83
7.	Обучающиеся СПО	7,44	23,34	54,53	14,69	69,22	92,56

⁴ Перечень категорий ОО может быть уточнен / дополнен с учетом специфики региональной системы образования

⁵ Указывается доля обучающихся от общего числа участников по предмету в соответствующей категории

2.5. Выделение перечня ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ОГЭ по предмету⁶

Выбирается от 5 до 15% от общего числа ОО в субъекте Российской Федерации, в которых:

- *доля участников ОГЭ, получивших отметки «4» и «5», имеет максимальные значения (по сравнению с другими ОО субъекта Российской Федерации);*
- *доля участников ОГЭ, получивших неудовлетворительную отметку, имеет минимальные значения (по сравнению с другими ОО субъекта Российской Федерации).*

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.	ГБНОУ ПО "Губернский лицей"	0,00	100	100
2.	МБОУ гимназия № 44, г. Пенза	0,00	95,77	100
3.	МБОУ лингвистическая гимназия № 6, г. Пенза	2,04	93,88	97,96
4.	ГАОУ ПО "Многопрофильная гимназия № 13"	1,18	88,24	98,82
5.	МОУ "СОШ № 222 с углубленным изучением предметов художественно-эстетического профиля", г. Заречный	2,70	87,84	97,30
6.	МБОУ "Лицей № 55", г. Пенза	6,45	87,1	93,55
7.	МБОУ классическая гимназия № 1 им. В.Г. Белинского, г. Пенза	2,27	86,36	97,73
8.	МБОУ МГ № 4 "Ступени" им. Н.М. Пазаева, г. Пенза	4,44	86,67	95,56
9.	МБОУ СОШ им. Героя Советского Союза А.М. Кижеватова, Бессоновский район	3,70	81,48	96,3
10.	МБОУ СОШ № 4 г. Никольска, Никольский район	7,41	81,48	92,59
11.	МБОУ СОШ № 9, г. Пенза	0,00	81,25	100
12.	МБОУ СОШ № 225, г. Заречный	5,48	80,82	94,52
13.	МБОУ СОШ с. Индерка, Сосновоборский район	5,77	80,77	94,23
14.	ГАОУ ПО "УОР ПО"	4,17	79,17	95,83
15.	ГБОУ ПО "Академический лицей № 14"	8,20	78,69	91,8

⁶ Рекомендуется проводить анализ в случае, если количество участников в этом ОО достаточное для получения статистически достоверных результатов для сравнения

№ п/п	Название ОО	Доля участников, получивших отметку «2», %	Доля участников, получивших отметки «4» и «5», % (качество обучения)	Доля участников, получивших отметки «3», «4» и «5», % (уровень обученности)
16.	МАОУ "Гимназия №216 "Дидакт", г. Заречный	0,00	77,78	100
17.	МБОУ СОШ с. Никульевка, Башмаковский район	0,00	76,92	100
18.	МБОУ СОШ № 226, г. Заречный	8,22	75,34	91,78
19.	МБОУ СОШ им. С.Е. Кузнецова с. Чемодановка, Бессоновский район	1,47	75,00	98,53
20.	МБОУ СОШ № 1 им. Б.А. Прозорова г. Никольска, Никольский район	3,95	75,00	96,05
21.	МБОУ гимназия № 9, г. Кузнецк	7,14	75,00	92,86
22.	МБОУ СОШ № 79, г. Пенза	11,11	74,07	88,89
23.	ГБОУ ПО "Губернский кадетский корпус по делам ГОЧС имени 70-летия Победы в Великой Отечественной войне"	0,00	74,00	100
24.	МБОУ лицей № 73, г. Пенза	7,89	73,68	92,11
25.	МБОУ СОШ № 56 имени Героя России, летчика-космонавта А.М. Самокутяева, г. Пенза	8,89	73,33	91,11
26.	МБОУ ЛСТУ № 2, г. Пенза	10,13	73,42	89,87
27.	МБОУ СОШ п. Сахзавод, Бековский район	4,55	72,73	95,45
28.	МБОУ СОШ № 3 р.п. Сосновоборск, Сосновоборский район	13,89	72,22	86,11
29.	МБОУ "Средняя школа № 77", г. Пенза	11,94	71,64	88,06
30.	МБОУ СОШ № 30, г. Пенза	10,14	71,01	89,86
31.	ФКОУ СОШ им. А.Н. Радищева г. Кузнецк-12, г. Кузнецк	7,27	70,91	92,73
32.	МОУ СОШ № 2 г. Каменки, Каменский район	12,77	70,21	87,23

2.6. Выделение перечня ОО, продемонстрировавших самые низкие результаты ОГЭ по предмету⁷

Выбирается от 5 до 15% от общего числа ОО в субъекте Российской Федерации, в которых:

⁷ Рекомендуется проводить анализ в случае, если количество участников в этом ОО достаточное для получения статистически достоверных результатов для сравнения

- доля участников ОГЭ, **получивших отметку «2»**, имеет **максимальные значения** (по сравнению с другими ОО субъекта Российской Федерации);
- доля участников ОГЭ, **получивших отметки «4» и «5»**, имеет **минимальные значения** (по сравнению с другими ОО субъекта Российской Федерации).

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 центр образования № 1 г. Пензы, г. Пенза	83,64	3,64	16,36
2.	МБОУ СОШ с. Нижняя Елюзань им. Т.К. Кержнева, Городищенский район	71,43	9,52	28,57
3.	МБОУ СОШ с. Архангельское, Городищенский район	58,82	11,76	41,18
4.	МБОУ СОШ № 10, г. Кузнецк	56,00	12,00	44,00
5.	МБОУ ООШ г. Сурска им. В.В. Анисимова, Городищенский район	53,85	19,23	46,15
6.	МОУ СОШ № 5 им. П.Д. Киселёва г. Каменки, Каменский район	51,28	23,08	48,72
7.	МОУ СОШ с. Анучино, Каменский район	50,00	30,00	50,00
8.	МБОУ СОШ с. Канаевка, Городищенский район	50,00	31,25	50,00
9.	МБОУ ООШ р.п. Чаадаевка им. Героя Советского Союза Н.Ф. Горюнова, Городищенский район	47,83	8,70	52,17
10.	МБОУ СОШ № 1 р.п. Чаадаевка, Городищенский район	47,83	28,26	52,17
11.	МБОУ "Гимназия св. Иннокентия Пензенского", г. Пенза	47,62	23,81	52,38
12.	МБОУ СОШ с. Чаадаевка, Городищенский район	46,15	26,92	53,85
13.	МОУ СОШ № 1 им. Н.И. Бурденко г. Каменки, Каменский район	43,48	23,91	56,52
14.	МБОУ СОШ № 50, г. Пенза	40,74	7,41	59,26
15.	МОУ СОШ с. Кикино, Каменский район	38,46	23,08	61,54

№ 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)
16.	МБОУ СОШ № 6, г. Кузнецк	36,96	36,96	63,04
17.	МОУ СОШ с. Телегино, Колышлейский район	36,36	18,18	63,64
18.	МОУ СОШ им. А.В. Каляпина с. Пригородное, Сердобский район	36,36	19,7	63,64
19.	МБОУ СОШ с. Ульяновка, Тамалинский район	36,36	36,36	63,64
20.	МБОУ ООШ с. Ульяновка, Кузнецкий район	36,36	36,36	63,64
21.	МБОУ СОШ им. Героя Советского Союза И.З. Сидорова с. Пионер, Кузнецкий район	35,29	41,18	64,71
22.	МБОУ СОШ с. Даниловка, Лопатинский район	34,78	39,13	65,22
23.	МБОУ СОШ № 47, г. Пенза	34,78	43,48	65,22
24.	МБОУ СОШ № 41, г. Пенза	34,09	31,82	65,91
25.	МБОУ СОШ с. Нечаевка, Мокшанский район	33,33	6,67	66,67
26.	МБОУ СОШ села Лопатина, Лопатинский район	32,26	37,10	67,74
27.	МОУ СОШ № 2 р.п. Колышлей, Колышлейский район	31,82	27,27	68,18
28.	МБОУ СОШ имени Героя РФ Р.А. Китанина р.п. Тамала, Тамалинский район	31,76	44,71	68,24
29.	МБОУ СОШ г. Городище, Городищенский район	31,03	35,34	68,97
30.	МБОУ СОШ им. Героя Советского Союза А.Е. Махалина с. Махалино, Кузнецкий район	31,03	36,21	68,97
31.	МБОУ СОШ № 4 им. Е. Родионова, г. Кузнецк	30,77	35,90	69,23
32.	МОУ СОШ с. Покровская Арчада, Каменский район	30,77	46,15	69,23

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

В 2024 году модель экзамена по математике не отличалась от модели 2023 года. Наблюдается аномальная диаграмма распределения тестовых баллов участников ОГЭ по предмету – резкое снижение числа участников экзамена, набравших более 19 баллов.

В отчете приведены данные без учета пересдачи экзамена участниками, получивших оценку «2», поэтому данные отличаются от данных отчетов за 2022 и 2023 года.

Наблюдается существенное повышение уровня качества обучения и уровня обученности, доля отличников увеличилась на два процентных пункта, и эта тенденция наблюдается второй год подряд. В этом году, как и в предыдущем, есть участники экзамена, набравшие максимальный первичный балл.

Традиционно высокие результаты показывают участники из гимназий и лицеев (качество обучения выше, чем в ООШ и СОШ). Стабильно на протяжении последних лет высокие результаты показывают участники из Губернского лицея г. Пензы и МБОУ гимназии № 44, г. Пензы. Четвёрка лучших учреждений не поменялась по сравнению с предыдущим годом. Всего 46 образовательных организаций из 291 показали 100% уровень обученности (до пересдачи экзамена), в 128 из них (это существенно больше показателя 2023 года) качество обучения не ниже 50%. Организации с численностью не менее 10 человек, указанные в таблице 2–7 имеют качество обучения не ниже 70%.

Качество обучения в среднем по области составило 53,36% (увеличение по сравнению с 2023 годом). Существенно проседает качество обучения в ООШ (чуть более 30%).

Раздел 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ⁸

3.1. Краткая характеристика КИМ по учебному предмету

В регионе использовалось 12 вариантов КИМ сравнимых по сложности между собой. КИМ по математике полностью соответствуют спецификации КИМ ОГЭ и содержит в себе две части, соответствующие проверке знаний и умений на базовом и повышенном уровнях.

Часть 1. В этой части экзаменационной работы содержались задания по всем ключевым разделам курса алгебры и геометрии основной школы, отражённым в кодификаторе элементов содержания (КЭС) и кодификаторе требований к предметным результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования (на базовом уровне). В отличие от прошлого года задание 9 содержало квадратное уравнение (в прошлом году линейное). Остальные задания были идентичны заданиям прошлого года, включая практическое задание, которое было направлено на анализ плана местности.

Часть 2. Задания части 2 направлены на проверку таких качеств математической подготовки выпускников, как:

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

⁸ При формировании отчетов по иностранным языкам рекомендуется выделять отдельные подразделы по устной и по письменной частям экзамена.

Задания вариантов во второй части имели большую вариабельность:

Задание 20 – Решение неравенства (предполагается применение метода интервалов); решение уравнения четвертой степени (предполагается метод разложения на множители); решение дробно-рационального уравнения (предполагается метод замены); решение уравнения четвертой степени (предполагается метод замены).

Задание 21 – Решение текстовой задачи на движение по реке; на движение с переменной скоростью.

Задание 22 – Построение графика и нахождение значения параметра для кусочно-квадратичной функции (задание функции в виде произведения модуля линейного выражения и линейного выражения); построение графика и нахождение значения параметра для кусочно-квадратичной функции (задание функции в виде квадратичного выражения, содержащего модуль); построение графика и нахождение значения параметра для кусочно-квадратичной функции (задание функции в виде модуля квадратичного выражения); построение графика и нахождение значения параметра для кусочно-квадратичной функции (задание функции в виде сокращающегося дробно-рационального выражения, содержащего модуль); построение графика и нахождение значения параметра для кусочно-заданной функции.

Задание 23 – Геометрическая задача на нахождение элементов прямоугольного треугольника; свойство высоты прямоугольного треугольника; подобие треугольников; свойство вписанного четырёхугольника.

Задание 24 – Геометрическая задача на доказательство с использованием свойств параллелограмма и равенства треугольников; свойств пересекающихся окружностей; признаков подобия; свойств ромба.

Задание 25 – Геометрическая задача на свойство биссектрисы треугольника и теорему синусов; свойства подобных треугольников и диаметра, перпендикулярного хорде окружности; свойства касательной и секущей окружности и теоремы косинусов; свойств биссектрисы треугольника и равнобедренного треугольника и свойств подобия; свойства вписанного четырёхугольника, теорему косинусов и синусов.

В прошлом году тематика задач второй части во всех вариантах была одинаковой.

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 ⁹	Процент выполнения ⁶ по региону в группах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
1	1–8 / 8–10	Б	85,4	49,1	81,1	97,5	99,5
2	1–8 / 8–10	Б	71,8	26,4	60,3	90,1	95,2
3	1–8 / 8–10	Б	67,6	16,4	50,0	90,8	97,5
4	1–8 / 8–10	Б	54,1	11,4	30,6	77,3	90,7
5	8 / 14	Б	77,0	41,6	67,4	91,4	96,7
6	1 / 3	Б	74,2	23,8	64,4	93,0	97,8
7	1, 6 / 3	Б	82,4	45,8	76,9	95,0	98,1
8	1, 2 / 4	Б	74,0	18,0	64,3	94,1	99,2
9	3 / 5	Б	76,6	27,7	68,9	93,5	99,2
10	8 / 15	Б	76,1	25,6	67,5	94,1	98,5
11	5 / 6	Б	64,2	24,0	45,8	83,7	96,4
12	2 / 4	Б	66,7	12,2	51,8	89,3	96,1
13	3, 6 / 5	Б	62,8	23,9	45,0	81,5	94,5
14	4 / 7	Б	65,3	23,4	50,2	84,2	92,5
15	7 / 11	Б	79,4	23,5	77,7	95,1	98,3
16	7 / 11	Б	58,2	8,6	40,0	80,0	94,1
17	7 / 11	Б	65,4	13,4	54,8	84,0	94,6
18	7 / 11	Б	81,9	31,1	79,5	96,5	99,6
19	7 / 2	Б	69,9	23,0	61,7	85,9	94,5
20	2, 3 / 5	П	16,0	0,7	1,2	15,5	85,0
21	3 / 8	П	11,8	0,2	0,3	8,3	77,4
22	5 / 6	В	4,4	0,0	0,0	1,3	37,1
23	7 / 11	П	7,7	0,0	0,1	3,9	57,7
24	7 / 2, 11	П	6,2	0,1	0,2	2,8	47,4

⁹ 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	Процент выполнения ⁶ по региону в группах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
25	7 / 11	В	0,3	0,0	0,0	0,0	3,1

В спецификации КИМ указано, что 8 заданий Части 1 будут с предполагаемым процентом выполнения 80-90. В регионе таких заданий только три (хуже, чем в прошлом году). Еще 7 заданий Части 1 будут с предполагаемым процентом выполнения 70-80, что соответствует результатам в регионе. Остальные задания, согласно спецификации КИМ будут выполнены с предполагаемым процентом 60-70, в регионе таких заданий 7. Заданий, усвоенных ниже предполагаемого уровня – два (на уровне прошлого года). Заданий базового уровня с процентов выполнения ниже 50 в регионе нет.

В группе, получивших отметку «2» ни один элемент содержания и ни одно умение не освоены (во всех заданиях процент решаемости менее 50). В группе, получивших отметку «3» восемь заданий выполнены с процентом решаемости больше 60, три из которых являются заданиями по геометрии. Можно говорить, что эта группа способна продолжить изучение математики на базовом уровне.

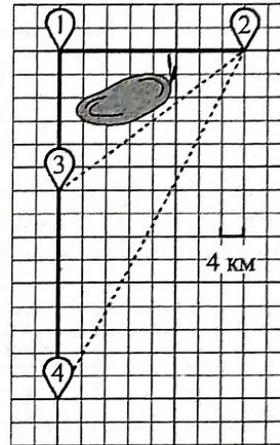
Наиболее усвоенным следует признать элементы содержания – числа и вычисления, координаты на прямой и плоскости. На базовом уровне можно признать усвоенным умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами. Наименее усвоенные элементы – числовые последовательности. В целом, следует признать, что в регионе на базовом уровне в среднем математика освоена.

Существенно хуже обстоят дела с освоением математики на повышенном и высоком уровне сложности. Задание 20 выполнено с процентом решаемости 16, а остальные задания выполнены с существенно худшим процентом решаемости. Провальным стоит признать решение геометрических задач повышенной сложности. Если в прошлом году решаемость задания 23 была 11,9, то в этом только 7,7. Задание 25 решено единицами — исключительно теми, кто получил отлично (37 человек). Следует отметить, что участники экзамена, успешно справляющиеся с заданиями повышенного и высокого уровня, являются основой тех, кто способен и нацелен на сдачу экзамена по математике в 11 классе на профильном уровне. Таковых сейчас около 1500, что, несомненно, очень мало.

3.2.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ ОГЭ

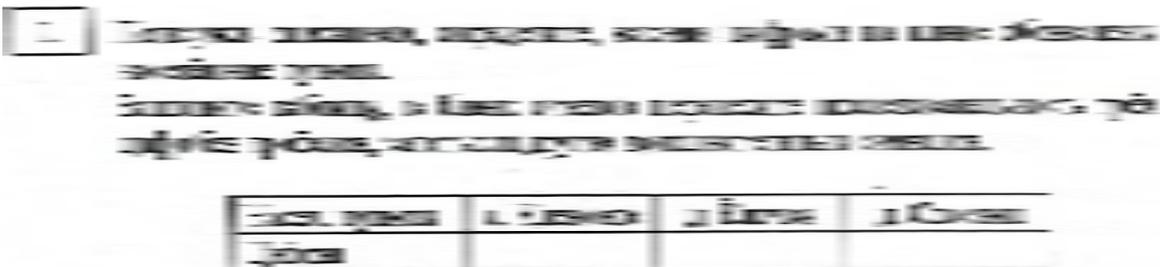
Рассмотрим выполнение заданий 1–5, которые имеют единое условие. Именно задача 4 имеет самый низкий процент решаемости – 54,1. Этот процент выше, чем в прошлом году. Особенностью задания является некоторая взаимосвязь всех пяти задач при формальной независимости каждой из пяти представленных задач (неверное решение одной никак не мешает получить правильный ответ в другой задаче, но возможно использование неверно полученного результата в предыдущем задании и ошибочное получение ответа в текущем).

Володя летом отдыхает у дедушки в деревне Ёлочки. В воскресенье они собираются съездить на машине в село Кленовое. Из деревни Ёлочки в село Кленовое можно проехать по прямой грунтовой дороге. Есть более длинный путь: по прямолнейному шоссе через деревню Сосенки до деревни Жуки, где нужно повернуть под прямым углом направо на другое шоссе, ведущее в село Кленовое. Есть и третий маршрут: в деревне Сосенки можно свернуть на прямую грунтовую дорогу в село Кленовое, которая идёт мимо пруда. Шоссе и грунтовые дороги образуют прямоугольные треугольники.



По шоссе Володя с дедушкой едут со скоростью 80 км/ч, а по грунтовой дороге — со скоростью 40 км/ч. На плане изображено взаимное расположение населённых пунктов, длина стороны каждой клетки равна 4 км.

Задание 1



Задание в большей степени требовало метапредметных навыков, формируемых в ходе изучения, в том числе математики. С заданием справились 85,4 % – самый высокий процент базовой части. В группе, не преодолевших минимальный балл, задание выполнено на 49,1 %. Следует отметить, что задание имеет самый высокий процент решаемости во всех группах. Ошибки связаны с небрежностью при анализе условия и записи ответа или непониманием текста (не сформированы метапредметные навыки), например, ответ из четырёх цифр или содержащий цифру 5, которой нет на плане. Самый распространённый неверный ответ – 421.

Задание 2

- 2** Сколько километров проедут Володя с дедушкой от деревни Сосенки до села Кленовое, если они поедут по шоссе через деревню Жуки?

Решаемость задания — 71,8 %. Задание требовало внимательность прочтения задания и подсчёта числа клеток, а ещё и правильного учёта масштаба. Ошибки связаны с неправильным подсчетом клеток, по кругу, учитывая угловую клетку, которая не имеет отношения к расстоянию, и получение ответа 60. Самый распространённый неверный ответ – 52 – потеря одной клетки. Все ошибки в большей степени связаны с не сформированностью метапредметных навыков.

Задание 3

- 3** Найдите расстояние от деревни Ёлочки до села Кленовое по прямой. Ответ дайте в километрах.

Решаемость задания — 67,6 %. Задание, как и предыдущее, требовало внимательного прочтения задания и подсчёта числа клеток, применение теоремы Пифагора и учёт масштаба. Самой распространённой ошибкой является подсчет не того расстояния – ответ 60 (расстояние от д. Жуки до д. Ёлочки) или 32 (расстояние от д. Жуки до с. Кленовое) или 56 (совсем не понятное расстояние). Интересным является то, что если в среднем, в группе «2» и в группе «3» третье задание оказалось сложнее второго, то в группе «4» и группе «5» наоборот, второе сложнее третьего, что говорит о некотором формализме полученных знаний.

Задание 4

- 4 Сколько минут затратят на дорогу из деревни Ёлочки в село Кленовое Володя с дедушкой, если они поедут по прямой грунтовой дороге?

Решаемость задания — 54,1 % – самый низкий процент среди базовых задач. Многоходовая задача, в которой каждая операция достаточно проста, но вместе приводят к массе ошибок — ошибки в вычислении количества минут, в том числе из-за ошибок перевода часов в минуты – ответ 130 (0,7 часа это 70 минут?). Самый распространенный неверный ответ – 90 – расчёт времени не по тому маршруту, который дан в описании (ошибочное решение в предыдущем пункте и использование его). Всё это приводит к низкому проценту решаемости, ошибки связаны с не усвоением математических умений и не сформированностью метапредметных навыков.

Задание 5

- 5 В таблице указана стоимость (в рублях) некоторых продуктов в четырёх магазинах, расположенных в деревне Ёлочки, селе Кленовое, деревне Сосенки и деревне Жуки.

Наименование продукта	д. Ёлочки	с. Кленовое	д. Сосенки	д. Жуки
Молоко (1 л)	42	45	38	43
Хлеб (1 батон)	22	25	23	27
Сыр «Российский» (1 кг)	320	290	270	280
Говядина (1 кг)	410	420	450	430
Картофель (1 кг)	26	18	24	16

Володя с дедушкой хотят купить 5 л молока, 3 кг сыра «Российский» и 4 кг картофеля. В каком магазине такой набор продуктов будет стоить дешевле всего? В ответ запишите стоимость данного набора в этом магазине.

Решаемость задания — 77,0 %. Задача многоходовая, требуется анализ дополнительных условий, много арифметических операций, требуется сравнение результатов. Встречаются ошибки неправильного выбора (ответы 1119, 1167, 1274), причем ответ 1119 – самый распространенный неправильный ответ. Имеются арифметические ошибки, например, ответ 996. Следует отметить, что это задание сделали в целом лучше, чем второе, третье и четвертое, что отличается от результата 2022 года, где было другое по тематике задание.

Задание 6

6

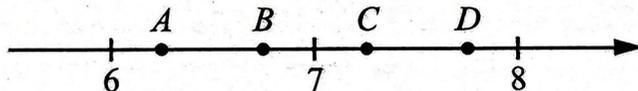
Найдите значение выражения $\frac{14}{5} : \frac{7}{2}$.

Решаемость этого примера — 79,1 %, в целом для задания 6 решаемость — 74,2. Ошибки связаны с выполнением каких-то других действий с теми числами, которые даны (5 самый распространенный неверный ответ, затем, по распространённости, идёт ответ 0,2, встречаются так же ответы 2, 4, 28) и ошибки, связанные с игнорированием знаменателя или замена всех операций на умножение — ответы 98 и 980. Часто встречаются ответы: 4,5; 2,7; 10,5. В группе «2» и «3» эту задачу решили хуже (в группе «2» существенно хуже), чем более сложную задачу пять, что говорит о не усвоении в этих группах умений работы с обыкновенными дробями.

Задание 7

7

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



Одна из них соответствует числу $\frac{132}{17}$. Какая это точка?

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

Решаемость этого задания — 77,6 %, в целом — 82,4 %. Ошибки связаны с невнимательностью и несформированностью навыка прикидки. Самый распространённый неверный ответ — 3 — первая точка большая семи, точка D не рассматривалась, опираясь на рассуждение — «ведь верно же, что больше семи».

Задание 8

8

Найдите значение выражения $(a^5)^{-3} : a^{-19}$ при $a = 3$.

Решаемость этого задания — 69,8 %, в целом — 74,0 %. Резкое отличие процента решаемости в группах двоечников и троечников с группами хорошистов и отличников (очень похоже на задание 6). Самый распространённый неверный ответ — 16 (правильный показатель, но основание 2), затем 243 и 27 (правильное основание, но показатель не тот). Странным среди распространённых неверных ответов выглядит ответ -81.

Задание 9

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

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

Решаемость этого задания — 78,8 %. Резкое отличие процента решаемости в группе двоечников с группами троечников, хорошистов и отличников. Ошибки связаны с невнимательностью (самый распространённый ложный ответ 1 и ответ 9), скорее всего, с потерей знака в формуле корней (ответ -1).

Задание 10

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

Решаемость этого задания — 67,5 %, в целом — 76,1 %. Задача на классическую формулу определения вероятности. Главной ошибкой является нахождение не той вероятности – самый распространённый ошибочный ответ 0,12. Затем идут ошибки, связанные с нахождением не того, что просят (ответ 66).

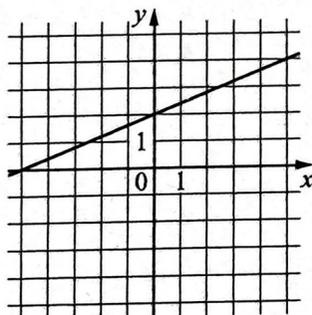
Задание 11

11

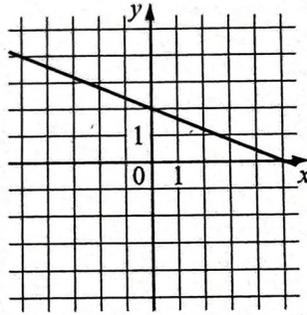
Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

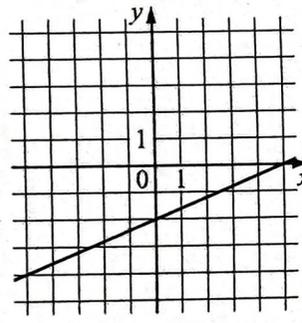
А)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ

1) $y = -\frac{2}{5}x + 2$

2) $y = \frac{2}{5}x - 2$

3) $y = \frac{2}{5}x + 2$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

Решаемость этого задания — 60,6 %, в целом — 64,2 %. Задача на знание смысла коэффициентов линейной функции. Самой распространенной ошибкой является перепутывание графиков Б и В (ответ 321, вместо 312).

Задание 12

12

Центростремительное ускорение при движении по окружности (в м/с^2) вычисляется по формуле $a = \omega^2 R$, где ω — угловая скорость (в с^{-1}), R — радиус окружности (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите радиус R , если угловая скорость равна 4 с^{-1} , а центростремительное ускорение равно 64 м/с^2 . Ответ дайте в метрах.

Решаемость этого задания — 64,7 %, в целом — 66,7 %. Задача на умение подставить значения в формулу и выразить нужную величину. Главной ошибкой явилось не возведение в квадрат — ответ 16, вместо 4.

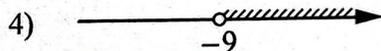
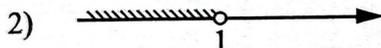
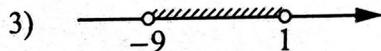
Задание 13

13

Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} -5 + 5x < 0, \\ 4 - 3x < 31. \end{cases}$$

1) нет решений



Решаемость этого задания — 71,2 %, в целом — 62,8 %. Самый распространённый ложный ответ — 1 вместо 3. Затем идёт ошибка — ответ 2, и затем — ответ 4.

Задание 14

14

В амфитеатре 23 ряда, причём в каждом следующем ряду на одно и то же число мест больше, чем в предыдущем. В седьмом ряду 26 мест, а в одиннадцатом ряду 34 места. Сколько мест в последнем ряду амфитеатра?

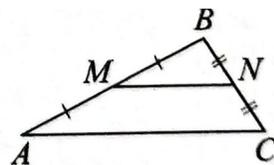
Решаемость этого задания — 73,4 %, в целом — 65,3 %. Ошибки связаны с незнанием, скорее всего, формул и подсчёт «в лоб». Самой распространённой ошибкой стало получение ответа 56 — недолёт, затем по распространённости идёт ошибка 60 — перелёт.

Рассмотрим выполнение базовых геометрических задач. Следует отметить, что более 18 % участников экзамена получили отметку «2», набрав более 7 первичных баллов, именно из-за того, что не решили хотя бы двух геометрических заданий, кроме этого пять человек могли бы получить четыре, но не решили двух задач по геометрии. Эта доля не отличается от доли в предыдущий год. Процент решаемости геометрических задач растёт, но не уменьшается количество участников экзамена не освоивших геометрические

компетенции. Следует отметить, что компетенции, связанные с решением геометрических задач, освоены в меньшей степени, чем остальные из курса математики.

Задание 15

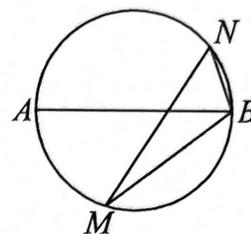
- 15** Точки M и N являются серединами сторон AB и BC треугольника ABC , сторона AB равна 83, сторона BC равна 62, сторона AC равна 104. Найдите MN .



Задание на свойство средней линии. Решаемость этого задания — 84,7 %, в целом — 79,4 %. Самыми распространенными неверными ответами являются 20 и 21 (разность между данными числовыми значениями?).

Задание 16

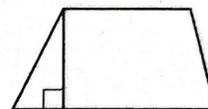
- 16** На окружности по разные стороны от диаметра AB взяты точки M и N . Известно, что $\angle NBA = 71^\circ$. Найдите угол NMB . Ответ дайте в градусах.



Решаемость этого задания — 51,6 %, в целом — 58,2 %. Решение основано на знании теоремы о вписанных углах. Данная задача имеет самый низкий процент решаемости среди геометрических задач. Самый распространенный неверный ответ 109 (5,7 % таких ответов) получен как разность 180 и 71 – по теореме о сумме противоположных углов вписанного четырехугольника. Следующий по популярности неверный ответ 38 (как будто спрашивали про дугу, а не вписанный угол), а затем ответ 35,5 (1,8 %), который есть половина данного угла – опять неверное применение теоремы.

Задача 17

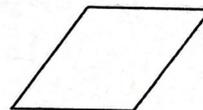
- 17** Основания трапеции равны 8 и 14, а высота равна 5. Найдите площадь этой трапеции.



Решаемость этого задания — 82,3 %, в целом — 65,4 %. Основные ошибки связаны с арифметикой – ответы 60 и 78.

Самую низкую решаемость на этой позиции имела следующая задача

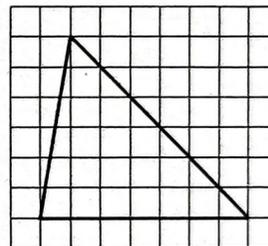
- 17** Периметр ромба равен 20, а один из углов равен 30° .
Найдите площадь этого ромба.



Решаемость этого задания — 46,2 %. Самой распространённой ошибкой стало получение ответа в два раза большего — 25 — 9,2 % ответов. Кроме этого были ответы 50, 125, 10.

Задание 18

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



Решаемость этого задания — 77,5 %, в целом — 81,9 %. Задача с самым высоким уровнем решаемости среди геометрических задач. Допускает различные подходы к получению правильного ответа — знать формулу площади треугольника, разбить на части (прямоугольник и прямоугольные треугольники, взять больше и отрезать лишнее). Самой распространённой ошибкой является потеря коэффициента в формуле площади (ответ 42), кроме этого есть ответы, которые получены в результате неверного подсчёта клеток — ответы 27, 18, 24.

Задание 19

- 19** Какие из следующих утверждений верны?

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

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

Решаемость этого задания — 69,6 %, в целом — 69,9 %. Задание требует знаний геометрических фактов. Самой распространённой ошибкой стало принятие верным первого утверждения (параллельность транзитивна, значит и перпендикулярность транзитивна) и взятие

к нему в пару верное утверждение 2 или 3, следующей ошибкой стало указание только одного верного утверждения. Были ответы (более 1% ответов) что все три утверждения верны.

Рассмотрим решение алгебраических задач повышенной сложности. В группах «2» и «3» эти задания практически не решались.

Задание 20

20 Решите неравенство $(x-5)^2 < \sqrt{7}(x-5)$.

ИЛИ

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

ИЛИ

20 Решите уравнение $(x+4)^4 - 6(x+4)^2 - 7 = 0$.

Решаемость задания — 16,0 %. Ошибки связаны с неверным использованием метода замены (отсутствие обратного перехода после замены, использование буквы x для замены). В первом задании ошибки вынесения за скобки. Редко встречались ошибки в формулах корней квадратного уравнения.

Задание 21

21 Моторная лодка прошла против течения реки 288 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 3 часа меньше, чем на путь против течения. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 4 км/ч.

ИЛИ

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

Решаемость задания — 11,8 %. Ошибки связаны с неверным построением модели и небрежным решением полученного уравнения. Решаемость этого задания выросла в полтора раза по сравнению с прошлым годом.

Во многих работах на задания повышенного уровня по алгебре не было ответов. Таким образом, навыки решения задач повышенного уровня сформированы только в группе отличников.

Рассмотрим задания повышенного уровня по геометрии.

Задание 23

23 Найдите боковую сторону AB трапеции $ABCD$, если углы ABC и BCD равны соответственно 45° и 120° , а $CD = 40$.

ИЛИ

23 Точка H является основанием высоты, проведённой из вершины прямого угла B треугольника ABC к гипотенузе AC . Найдите AB , если $AH = 9$, $AC = 36$.

ИЛИ

23 Окружность пересекает стороны AB и AC треугольника ABC в точках K и P соответственно и проходит через вершины B и C . Найдите длину отрезка KP , если $AK = 16$, а сторона AC в 1,6 раза больше стороны BC .

Решаемость задания — 7,7 %. Ошибки связаны с обоснованностью решений. Например, в работах указывалось подобие треугольников и приводились неверные отношения сторон, или последовательность соотношений, полученных из прямоугольных треугольников, без указания самих треугольников. Кроме этого встречались арифметические ошибки, которые не позволяли получить верный ответ. Решаемость этой задачи снизилась в полтора раза по сравнению с прошлым годом.

Задание 24

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.

ИЛИ

24 Окружности с центрами в точках M и N пересекаются в точках S и T , причём точки M и N лежат по одну сторону от прямой ST . Докажите, что прямые MN и ST перпендикулярны.

ИЛИ

- 24** Сторона CD параллелограмма $ABCD$ вдвое больше стороны AD . Точка N — середина стороны CD . Докажите, что AN — биссектриса угла BAD .

Решаемость задания — 6,2 %. Ошибки связаны с нарушением логики рассуждений, рассмотрением частных случаев, приведение верных фактов, которые не вытекают из условия, без доказательства. Решаемость задания чуть выше, чем в прошлом году.

Во многих работах на задания повышенного уровня по геометрии не было ответов. Таким образом, навыки решения задач повышенного уровня сформированы только в группе отличников.

Рассмотрим задачи высокого уровня сложности.

Задание 22

- 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.

ИЛИ

- 22** Постройте график функции

$$y = x|x| - |x| - 3x.$$

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

ИЛИ

- 22** Постройте график функции

$$y = \frac{(0,75x^2 + 2,25x) \cdot |x|}{x + 3}.$$

Определите, при каких значениях m прямая $y = m$ не имеет с графиком ни одной общей точки.

Решаемость задания — 4,4 %. Если задание выполнялось, то график строился верно, за редким исключением. При определении значений m неверно определяли вид графика линейной функции.

Задание 25

25 В треугольнике ABC биссектриса угла A делит высоту, проведённую из вершины B , в отношении 17:15, считая от точки B . Найдите радиус окружности, описанной около треугольника ABC , если $BC = 16$.

ИЛИ

25 В трапеции $ABCD$ основания AD и BC равны соответственно 36 и 12, а сумма углов при основании AD равна 90° . Найдите радиус окружности, проходящей через точки A и B и касающейся прямой CD , если $AB = 13$.

ИЛИ

25 В треугольнике ABC биссектриса BE и медиана AD перпендикулярны и имеют одинаковую длину, равную 32. Найдите стороны треугольника ABC .

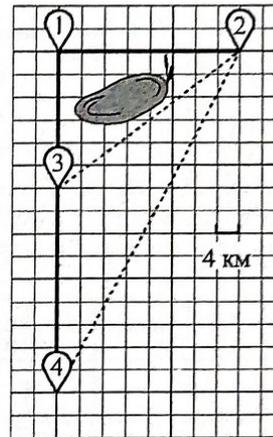
Решаемость задания — 0,3 %. Главная ошибка — нерешаемость задачи (отсутствие решения).

Всего задачу решило 38 участников экзамена, из них 10 человек обучаются в ГБНОУ ПО "Губернский лицей" – неизменный лидер по результатам ОГЭ и ЕГЭ по математике с большим числом дополнительных занятий физико-математического и естественнонаучного профиля; 3 человека из МБОУ гимназия № 44 (ОО всегда попадает в тройку лидеров по результатам ОГЭ и ЕГЭ по математике, в гимназии ведётся планомерная работа по повышению качества физико-математического образования); 2 человека из МОУ СОШ № 2 г. Каменки – школа представлена среди ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ОГЭ по математике в регионе.

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

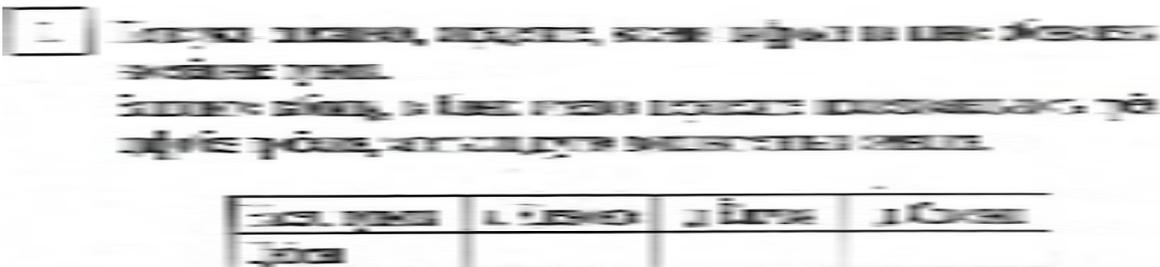
Наиболее существенным метапредметным навыком, влияющим на выполнение заданий КИМ, является «Работа с информацией». Рассмотрим первые пять заданий, имеющих одну описательную часть

Володя летом отдыхает у дедушки в деревне Ёлочки. В воскресенье они собираются съездить на машине в село Кленовое. Из деревни Ёлочки в село Кленовое можно проехать по прямой грунтовой дороге. Есть более длинный путь: по прямолинейному шоссе через деревню Сосенки до деревни Жуки, где нужно повернуть под прямым углом направо на другое шоссе, ведущее в село Кленовое. Есть и третий маршрут: в деревне Сосенки можно свернуть на прямую грунтовую дорогу в село Кленовое, которая идёт мимо пруда. Шоссе и грунтовые дороги образуют прямоугольные треугольники.



По шоссе Володя с дедушкой едут со скоростью 80 км/ч, а по грунтовой дороге — со скоростью 40 км/ч. На плане изображено взаимное расположение населённых пунктов, длина стороны каждой клетки равна 4 км.

Задание 1



Задание в большей степени требовало метапредметных навыков, формируемых в ходе изучения, в том числе математики. Следует извлечь требуемую информацию из текста. Самый распространённый неверный ответ (421) в этом задании как раз связан с тем, что перепутано направление описания расположения населённых пунктов.

Задание 2

- 2** Сколько километров проедут Володя с дедушкой от деревни Сосенки до села Кленовое, если они поедут по шоссе через деревню Жуки?

Задание требовало внимательности прочтения и верного подсчёта числа клеток с правильным учётом масштаба. Вся эта информация представлена в тексте задания – её надо извлечь. Ошибки связаны с неправильным подсчетом клеток (учёт угловой клетки, которая не имеет отношения к расстоянию). Самый распространённый неверный ответ связан с потерей одной клетки.

Задание 3

- 3** Найдите расстояние от деревни Ёлочки до села Кленовое по прямой. Ответ дайте в километрах.

Задание, как и предыдущее, требовало внимательности прочтения и подсчёта числа клеток, применение теоремы Пифагора (возможность её применения указана в тексте задания в виде фразы «...образуют прямоугольные треугольники») и учёт масштаба. Самой распространенной ошибкой подсчет не того расстояния (расстояние от д. Жуки до д. Ёлочки) или 32 (расстояние от д. Жуки до с. Кленовое) или 56 (совсем не понятное расстояние). Тот факт, что если в среднем в группе «2» и в группе «3» третье задание оказалось сложнее второго, то в группе «4» и группе «5» наоборот, второе сложнее третьего, говорит о проблемах сформированности навыка извлечения информации.

Задание 4

- 4** Сколько минут затратят на дорогу из деревни Ёлочки в село Кленовое Володя с дедушкой, если они поедут по прямой грунтовой дороге?

Самый распространенный неверный ответ связан с расчётом времени не по тому маршруту, который дан в описании (ошибочное решение в предыдущем пункте и использование его). Всё это приводит к низкому проценту решаемости. Причиной является не сформированность навыка извлечения информации.

Следующей задачей, где важным является навык работы с информацией, является задача по теории вероятностей.

Задание 10

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

Главной ошибкой является нахождение не той вероятности – ошибочное восприятие главного вопроса задачи. Ошибки, связанные с нахождением не того, что просят (количество фонариков, а не вероятность), так же свидетельствуют об ошибках извлечения информации.

Интересным является проявление навыка работы с информацией в следующей задаче.

Задание 12

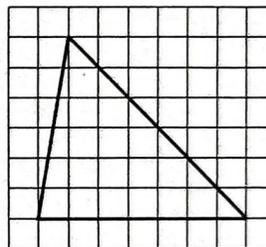
- 12** Центробежное ускорение при движении по окружности (в м/с^2) вычисляется по формуле $a = \omega^2 R$, где ω — угловая скорость (в с^{-1}), R — радиус окружности (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите радиус R , если угловая скорость равна 4 с^{-1} , а центробежное ускорение равно 64 м/с^2 . Ответ дайте в метрах.

Главной ошибкой явилось не возведение в квадрат величины данной в условии формулы – ошибка как предметная, так и метапредметная.

Навык работы с информацией является важным и при решении геометрических задач.

Задание 18

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



При любом способе решения задачи количественные значения размеров фигур следует извлечь из рисунка. Ответы, которые получены в результате неверного подсчёта клеток, подтверждают значимость сформированного навыка работы с информацией, в том числе и в графическом виде.

Практически все задачи экзамена требуют сформированности таких навыков, как «Базовые логические действия» и «Базовые исследовательские действия», которые формируются, в том числе, и в курсе математики.

Задача 1 требует навыка «С учётом предложенной задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях; ...» и самый распространённый неверный ответ (421) может быть обусловлен не сформированностью и этого умения.

Навык «Самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев) мог повлиять на получение неправильного ответа в задаче 14.

Задание 14

- 14** В амфитеатре 23 ряда, причём в каждом следующем ряду на одно и то же число мест больше, чем в предыдущем. В седьмом ряду 26 мест, а в одиннадцатом ряду 34 места. Сколько мест в последнем ряду амфитеатра?

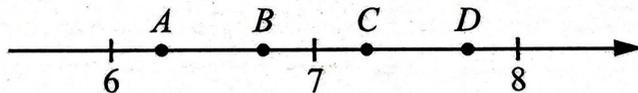
Самые распространённые ошибки (ответы 56 и 60) могут быть вызваны выбором (может быть вынужденным, как результат незнания формулы) неудачного способа решения.

Интересна ситуация с заданием 7.

Задание 7

7

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



Одна из них соответствует числу $\frac{132}{17}$. Какая это точка?

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

Самый распространённый неверный ответ связан с не рассмотрением предложенных вариантов до конца. В ответ вписали первый, похожий на правильный, результат. Можно предположить о недостаточной сформированности базовых логических действий – сделан вывод без полного рассмотрения.

Успех решения задач повышенного и высокого уровня сложности уже определяются навыками «Самоорганизация» и «Самоконтроль». Решение задач заданий 20, 21, 22, 23, 24, 25 требуют, кроме хороших математических навыков, также и «... самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной задачи с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений...», а так же «Вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей», что относится к метапредметным навыкам.

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*

На базовом уровне можно считать в целом освоенными все элементы содержания / умения.

- *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*

На повышенном и высоком уровне в целом ни один элемент содержания / умения не освоены. Следует отметить, что в группе «2» ни один элемент не освоен и на базовом уровне. В группе «3» не освоен на базовом уровне элементы содержания и умений связанные с функциями, что в дальнейшем будет существенной преградой при освоении ряда тем старшей школы. В группе «4» имеются проблемы с

освоением на высоком уровне содержания «Функции» и существенные проблемы в освоении на повышенном и высоком уровне элемента содержания «Геометрия», то есть элемент содержания «Геометрия» освоен только на базовом уровне. В группе «5» следует говорить о не освоении на высоком уровне геометрического содержания и соответствующих навыков.

○ *Выводы о вероятных причинах затруднений и типичных ошибок обучающихся Пензенской области*

Среднее звено (7-8 класс) в меньшей степени разбито на профили (очень мало ОО, где уже в среднем звене проводится профилизация классов, ОО где эта работа ведётся в топе результатов). Работа учителей в первую очередь направлена на формирование базовых компетенций, и, в целом, это получилось, к сожалению, страдают в целом навыки решения задач повышенного и высокого уровня сложности. Наиболее проблемным является освоение элемента «Геометрия», хотя следует признать определённые сдвиги в этом направлении, так как можно говорить об освоении этого элемента в целом на базовом уровне. Следует отметить вычислительные ошибки, как причину получения неверных ответов в ряде заданий.

○ *Прочие выводы*

Следует продолжать работу по улучшению качества освоения элементов содержания «Геометрия» и умений, связанных с этим элементом содержания. Работа в этом направлении будет способствовать формированию метапредметных навыков, в частности, таких, как «Устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа», «Делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях», «Самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений», «Использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, самостоятельно устанавливать искомое и данное; формировать гипотезу об истинности собственных суждений и суждений других, аргументировать свою позицию, мнение».

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

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

○ Учителям

Анализ результатов экзамена позволяет говорить о проблемах в освоении всех элементов содержания / умений на повышенном и высоком уровнях, а так же о проблемах освоения содержания «Геометрия». Исходя из этого, можно дать следующие рекомендации.

1. Использовать при построении уроков цикличность изучения математики, начиная с начальной школы, стараясь углубить знания без потери ранее изученного.

Например, рассматривая изучение целых, рациональных чисел в 5, 6, 7 классах, а затем действительных в 8 и 9 классах обращать (подчёркивать) внимание детей на справедливость переместительного и сочетательного законов сложения и умножения, и распределительного закона умножения относительно сложения и известность этих законов из курса начальной школы. Переходя к рассмотрению буквенных выражений в 6, 7 классах, а затем к степенным выражениям и многочленам в 8 и 9 классах подчёркивать, что в основе правил преобразований буквенных выражений и многочленов лежат те же самые (знакомые уже в начальной школе) переместительный, сочетательный и распределительный законы. Числовые выражения легче воспринимаются учениками, подчёркивание единообразности законов работы с числовыми выражениями и буквенными позволит легче преодолеть барьер перехода от числовых выражений к буквенным выражениям.

Рассматривая методы решения уравнений и неравенств, осваивая методы переноса слагаемых в 6 и 7 классах, работы с дробными и квадратичными выражениями подчёркивать преемственность изучаемого с известными правилами нахождениями неизвестных из начальной школы и упрощению работы с выражениями за счёт формализации математических законов.

Аналогичные примеры можно привести и для элементов содержания «Функции», «Координаты на прямой и плоскости», «Геометрия».

Такой подход позволит многократно повторять теоретические основы, лежащие в основании математики.

2. Важно обращать внимание на новые понятия, которые возникают при изучении математики.

Например, понятие последовательности в 9 классе. Очень важно раскрывать взаимосвязь новых понятий с практикой окружающей нас действительности – сложные проценты как пример геометрической прогрессии.

Понятие случайного события и его вероятности – можно подчеркнуть фундаментальную единообразность вероятности с такими, знакомыми ученикам, понятиями как длина, площадь, объём (эти понятия ближе для понимания).

3. Важно обратить внимание на то, что формирование навыков работы с информацией может быть реализовано через математическое варьирование условий задач и обозначений при изучении разных элементов содержания. Например, для элемента «Функции» – использование различных названий и переменных, «Уравнения и неравенства» – искомая переменная не обязательно «х».

Может перечеркнуть эту работу прорешивание типовых задач на постоянной основе (в том числе и из вариантов ОГЭ). В этом случае велика вероятность выработки последовательности действий для получения верного ответа без осмысления логики и математической сущности решения, что может способствовать улучшению решаемости базовых задач, но перечёркивает возможность решить задачи повышенного и высокого уровня.

4. При решении заданий важно обращать внимание на формирование навыков «Самоорганизации» и «Самоконтроля». Для этого требовать при решении прохождения всех этапов:

- а) внимательно прочитать условие, выделить в тексте ключевые моменты;
- б) выполнить вычисления (рассуждения), обычно нужно сделать один-два шага;
- в) зафиксировать полученный ответ;

г) проверить правильность ответа, решив обратную задачу, или подставив корни в уравнение, или оценив полученный ответ прикидкой ожидаемого результата, а при решении задачи практической направленности проверить реалистичность полученного ответа;

- д) прочитать еще раз вопрос в задании и убедиться, что ответ получен именно на него.

После прохождения всех этапов решения задания у обучающегося должно сформироваться внутреннее убеждение: «Я сделал задание верно!»

5. При изучении курса геометрии использовать доказательство теорем и решение опорных геометрических задач для раскрытия используемых исследовательских приёмов решения задач. Следует подчёркивать эти приёмы (при решении мы продлили медиану – распространённый приём, используйте его; мы сделали параллельный перенос диагонали трапеции – распространённый приём, используйте его и так далее). Исключить при изучении геометрии практику рассмотрения теорем без их доказательства.

Рассмотреть возможность использование компьютерных программ построения геометрических чертежей в курсе изучения геометрии.

Тесно сотрудничать с преподавателями других дисциплин, где применение математики критично для решения заданий по предмету: использование отрицательных чисел, координат, статистических данных в географии; навыков статистической обработки результатов эксперимента в биологии, физике, химии; работа с процентным содержанием вещества в растворах в химии и так далее.

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

1. Организовать серию семинаров по обсуждения результатов ОГЭ с учителями математики для выявления проблем в освоении математики в каждом муниципальном образовании области.

2. Оказать методическую поддержку по освоению и внедрению программ визуализации для изучения математике.

3. Проводить работу по межпредметному взаимодействию между учителями за счет организации совместных семинаров.

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

○ *Учителям*

1. При наличии в школе образовательных программ реализующих курс математики только на базовом уровне (таких в регионе подавляющее большинство) организовывать дифференцированное обучение школьников через систему разно уровневых индивидуальных домашних заданий. Ученикам с быстрым и хорошим уровнем усвоения материала давать более сложные задания, ученикам которым трудно даётся усвоение математического материала, давать больше стандартных заданий для отработки навыков на базовом уровне.

2. Вести организационную работу по привлечению школьников к участию в этапах всероссийской олимпиады школьников по математике; олимпиадах из списка Совета олимпиад; всероссийских, региональных, муниципальных математических конкурсах направленных на популяризацию математических знаний (на региональном уровне конкурсы реализуются в рамках проекта «Школа Архимеда»).

3. Организовывать осознанную учебную деятельность школьников с низким и средним уровнями подготовки. Следует планировать работу в 9 классе над определенными заданиями и добиваться их досконального понимания, постоянно тренируясь в выполнении заданий со стандартными и нестандартными формулировками, обширно представленными в открытом банке заданий ОГЭ по математике. При этом индивидуализация траектории обучения не должна быть направлена на искусственное занижение потенциала обучающегося.

4. Использовать для мотивации обучающихся ресурсы региональных и федеральных центров по работе с одаренными детьми. Вести работу по привлечению детей к участию в профильных сменах регионального центра «Ключевский», использовать возможности бесплатных и доступных (без предварительного отбора) онлайн-курсов по алгебре и геометрии образовательного центра «Сириус».

○ *Администрациям образовательных организаций*

1. В рамках ранней профессионализации обучения рассматривать возможности открытия классов, в которых реализуются образовательные программы с углубленным изучением математики (таких школ в регионе катастрофически мало, профессионализация программ повсеместно реализуется в старшей школе). Организовывать отбор мотивированных, талантливых учащихся для обучения в таких классах. Этот шаг будет способствовать освоению программы по математике не только на базовом уровне, но и на повышенном и высоком уровне.

2. В условиях невозможности организации обучения математики на углубленном уровне способствовать организации внеурочной деятельности в рамках обще интеллектуального направления. При этом возможно направление, как на ликвидацию дефицитов освоения, так и на получение дополнительных знаний по математике.

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

Организация методической помощи по внедрению в практику образования преподавания математики на углубленном уровне. Организацию помощи организовать через проведение консультаций и / или серии методических семинаров.

СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА по математике:

Специалисты, привлекаемые к анализу результатов ОГЭ по математике

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание, принадлежность специалиста (к региональным организациям развития образования, к региональным организациям повышения квалификации работников образования, к региональной ПК по учебному предмету, пр.)</i>
<i>Моисеев Александр Владимирович</i>	<i>ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет», заведующий кафедры «Математика и физика», кандидат физико-математических наук, доцент, председатель ПК по математике</i>

Специалисты, привлекаемые к подготовке методических рекомендаций на основе результатов ОГЭ по математике

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание, принадлежность специалиста (к региональным организациям развития образования, к региональным организациям повышения квалификации работников образования, к региональной ПК по учебному предмету, пр.)</i>
<i>Сутягина Наталия Николаевна</i>	<i>ГАОУ ДПО «Институт регионального развития Пензенской области», старший методист центра естественно-математического образования, заместитель председателя ПК по математике.</i>

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

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание</i>
<i>Локоткова Светлана Васильевна</i>	<i>Министерство образования Пензенской области, главный специалист-эксперт Управления образовательной политики общего образования</i>