

Глава 2 Методический анализ результатов ЕГЭ¹ по математике (профильный уровень)

РАЗДЕЛ1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

1.1.Количество² участников ЕГЭ по учебному предмету (за 3 года)

Таблица 2-1

2021 г.		2022 г.		2023 г.	
чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
3058	58,7	2510	53,4	2278	48,7

1.2. Процентное соотношение юношей и девушек, участвующих в ЕГЭ

Таблица 2-2

Пол	2021 г.		2022 г.		2023 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Женский	1301	42,6 %	998	39,8 %	867	38,1 %
Мужской	1756	57,4 %	1512	60,2 %	1411	61,9 %

1.3. Количество участников ЕГЭ в регионе по категориям

Таблица 2-3

Всего участников ЕГЭ по предмету	2278
Из них:	
– ВТГ, обучающихся по программам СОО	2240
– ВТГ, обучающихся по программам СПО	9
– ВПЛ	29

¹При заполнении разделов Главы 2 рекомендуется использовать массив действительных результатов основного периода ЕГЭ (без учета аннулированных результатов)

²Количество участников основного периода проведения ГИА

1.4. Количество участников ЕГЭ по типам³ ОО

Таблица 2-4

Всего ВТГ	2240
Из них:	
– выпускники лицеев и гимназий	500
– выпускники СОШ	1623
– выпускники СОШ с углубленным изучением отдельных предметов	82
– кадетские школы	35

1.5. Количество участников ЕГЭ по предмету по АТЕ региона

Таблица 2-5

№ п/п	АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
1.	г. Пенза	1180	51,80
2.	г. Заречный	83	3,64
3.	г. Кузнецк	176	7,73
4.	Башмаковский район	34	1,49
5.	Бековский район	22	0,97
6.	Белинский район	18	0,79
7.	Бессоновский район	52	2,28
8.	Вадинский район	10	0,44
9.	Городищенский район	55	2,41
10.	Земетчинский район	28	1,23
11.	Иссинский район	12	0,53
12.	Каменский район	73	3,20
13.	Камешкирский район	16	0,70
14.	Кольшлейский район	31	1,36
15.	Кузнецкий район	39	1,71
16.	Лопатинский район	16	0,70
17.	Лунинский район	19	0,83
18.	Малосердобинский район	12	0,53
19.	Мокшанский район	28	1,23
20.	Наровчатский район	11	0,48
21.	Неверкинский район	12	0,53
22.	Нижнеломовский район	67	2,94
23.	Никольский район	56	2,46
24.	Пачелмский район	16	0,70
25.	Пензенский район	67	2,94
26.	Сердобский район	62	2,72
27.	Сосновоборский район	9	0,40
28.	Спасский район	14	0,61
29.	Тамалинский район	11	0,48
30.	Шемышейский район	11	0,48

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

№ п/п	АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
31.	Пензенская область МО ПО	38	1,67
	ВСЕГО	2278	100,00

1.6. Основные учебники по предмету из федерального перечня Минпросвещения России (ФПУ)⁴, которые использовались в ОО субъекта Российской Федерации в 2022-2023 учебном году.

Таблица 2-6

№ п/п	Название УМК из федерального перечня	Примерный процент ОО, в которых использовался данный УМК / другие пособия
1.	Колягин Ю. М., Ткачёва М. В., Фёдорова Н. Е., Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровень), 2018	27
2.	Алимов Ш.А., Колягин Ю. М., Ткачёва М. В. И др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровень). 2018	12
3.	Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый уровень) в 2 ч. Ч. 1: Мордкович А.Г., Семенов П.В. Ч. 2: Мордкович А.Г. и др., под ред. Мордковича А.Г. 2018	5
4.	Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровень) в 2 ч. Ч. 1: Мордкович А.Г., Семенов П.В. Ч. 2: Мордкович А.Г. и др., под ред. Мордковича А.Г. 2018	48
5.	Никольский С. М., Потапов М. К., Решетников Н. Н. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровень). 2018	8
6.	Атанасян Л. С., Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия (базовый и углубленный уровень). 2018	90

1.7. ВЫВОДЫ о характере изменения количества участников ЕГЭ по учебному предмету.

Седьмой год наблюдается опасная тенденция снижения доли участников ЕГЭ, выбирающих экзамен по профильной математике. Сдающих профильную математику стало меньше - 50 % участников ЕГЭ. К сожалению, усилия по пропаганде ценности технического и естественнонаучного образования не приносят успеха. Еще одной тенденцией является уменьшение доли девушек, сдающих профильную математику, с каждым годом разница увеличивается и позволяет говорить о гендерном перекосе в

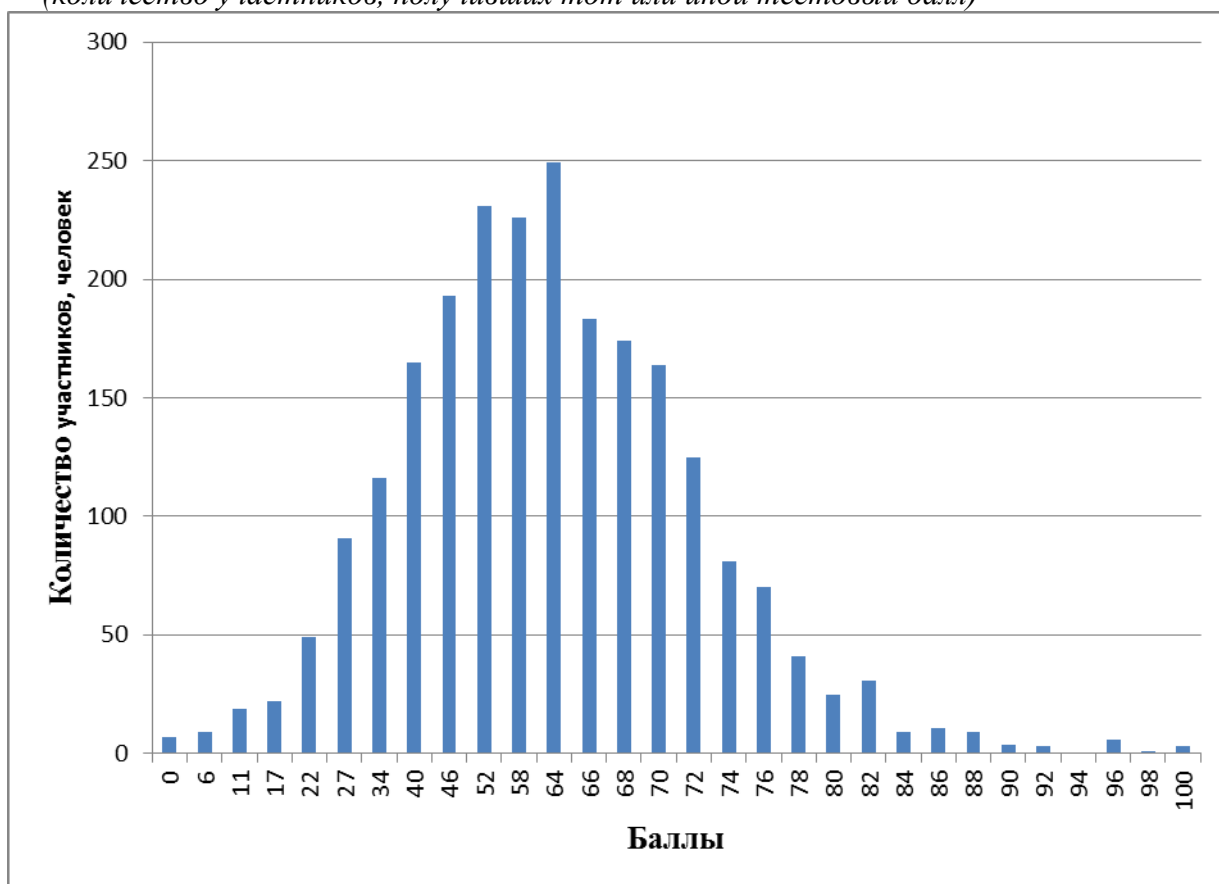
⁴Федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ основного общего и среднего общего образования

выборе профильной математики. Доля выпускников лицеев и гимназий, сдающих математику (профильный уровень), практически не изменилось, а выпускников текущего года, обучающихся по программам СПО, остаётся незначительным. В условиях возможности поступления на бюджетные места выпускникам СПО в высшие учебные заведения по результатам внутреннего экзамена не добавляет желания сдавать ЕГЭ по математике. Заметен рост доли участников ЕГЭ из областного центра Пензенской области (г. Пенза) со снижением доли участников из районов области.

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

2.1. Диаграмма распределения тестовых баллов участников ЕГЭ по предмету в 2023 г.

(количество участников, получивших тот или иной тестовый балл)



2.2. Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

Таблица 2-7

№ п/п	Участников, набравших балл	Пензенская область		
		2021 г.	2022 г.	2023 г.
1.	ниже минимального балла ⁵ , %	3,40	1,04	1,23
2.	от минимального балла до 60 баллов, %	44,85	39,96	45,79

⁵Здесь и далее: минимальный балл – установленное Рособрандзором минимальное количество баллов ЕГЭ, подтверждающее освоение образовательной программы среднего общего образования (по учебному предмету «русский язык» для анализа берется минимальный балл 24).

№ п/п	Участников, набравших балл	Пензенская область		
		2021 г.	2022 г.	2023 г.
3.	от 61 до 80 баллов, %	43,7	55,18	49,56
4.	от 81 до 99 баллов, %	8,05	3,82	3,29
5.	100 баллов, чел.	1	2	3
6.	Средний тестовый балл	58,6	61,1	58,4

2.3. Результаты ЕГЭ по предмету по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки:

2.3.1. в разрезе категорий⁶ участников ЕГЭ

Таблица 2-8

№ п/п	Участников, набравших балл	ВТГ, обучающие ся по программа м СОО	ВТГ, обучающие ся по программа м СПО	ВПЛ	Участники экзамена с ОВЗ
1.	Доля участников, набравших балл ниже минимального, %	0,4	55,6	48,3	0
2.	Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов, %	46,1	44,4	27,6	40,7
3.	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов, %	50,1	0	20,7	51,9
4.	Доля участников, получивших от 81 до 99 баллов, %	3,3	0	3,4	7,4
5.	Количество участников, получивших 100 баллов, чел.	3	0	0	0

2.3.2. в разрезе типа⁷ ОО

Таблица 2-9

Наименование вида ОО	Участники, получившие соответствующее количество тестовых баллов				
	ниже минимал ного, %	от минимал ного балла до 60 баллов, %	от 61 до 80 баллов, %	от 81 до 99 баллов, %	100 баллов, чел.
Гимназии	0,4	30,7	62,3	5,7	2
Лицеи	0	34,2	56,6	8,8	1

⁶Перечень категорий ОО может быть дополнен с учетом специфики региональной системы образования

⁷Перечень категорий ОО дополняется / уточняется в соответствии со спецификой региональной системы образования

Средние общеобразовательные школы	0,5	50	47,3	2,2	0
Средние общеобразовательные школы с углубленным изучением предметов	0	41,5	57,3	1,2	0
Кадетские школы	0	60	37,1	2,9	0
Прочее (ВПЛ, СПО)	50	31,6	15,8	2,6	0

2.3.3. основные результаты ЕГЭ по предмету в сравнении по АТЕ

Таблица 2-10

№	Наименование АТЕ	Количество участников	Доля участников, получивших тестовый балл, %				Количество участников
			ниже минимального	от минимального до 60	от 61 до 80 баллов	от 81 до 99 баллов	
1.	г. Пенза	1180	0,25	42,88	52,03	4,83	3
2.	г. Заречный	83	0	33,73	61,45	4,82	0
3.	г. Кузнецк	176	0,57	48,86	47,73	2,84	0
4.	Башмаковский район	34	0	32,35	67,65	0	0
5.	Бековский район	22	4,55	40,91	54,55	0	0
6.	Белинский район	18	0	72,22	27,78	0	0
7.	Бессоновский район	52	0	53,85	40,38	5,77	0
8.	Вадинский район	10	0	40,0	60,0	0	0
9.	Городищенский район	55	0	61,82	38,18	0	0
10.	Земетчинский район	28	0	21,43	75,00	3,57	0
11.	Иссинский район	12	0	66,67	33,33	0	0
12.	Каменский район	73	1,37	50,68	42,47	5,48	0
13.	Камешкирский район	16	0	25,00	75,00	0	0
14.	Колышлейский район	31	0	54,84	45,16	0	0
15.	Кузнецкий район	39	0	48,72	51,28	0	0
16.	Лопатинский район	16	0	56,25	43,75	0	0
17.	Лунинский район	19	0	63,16	36,84	0	0
18.	Малосердобинский район	12	0	41,67	58,33	0	0
19.	Мокшанский район	28	0	53,57	46,43	0	0
20.	Наровчатский район	11	0	63,64	36,36	0	0
21.	Неверкинский район	12	0	41,67	58,33	0	0

№	Наименование АТЕ	Количество участников	Доля участников, получивших тестовый балл, %				Количество участников
			ниже минимального	от минимального до 60	от 61 до 80 баллов	от 81 до 99 баллов	
22.	Нижнеломовский район	67	1,49	62,69	35,82	0	0
23.	Никольский район	56	0	33,93	64,29	1,79	0
24.	Пачелмский район	16	0	56,25	43,75	0	0
25.	Пензенский район	67	2,99	46,27	50,75	0	0
26.	Сердобский район	62	0	67,74	30,65	1,61	0
27.	Сосновоборский район	9	0	44,44	44,44	11,11	0
28.	Спасский район	14	0	42,86	57,14	0	0
29.	Тамалинский район	11	0	63,64	36,36	0	0
30.	Шемышейский район	11	0	72,73	27,27	0	0
31.	Пензенская область МО ПО	38	50,0	31,58	15,79	2,63	0

2.4. Выделение перечня ОО, продемонстрировавших наиболее высокие и низкие результаты ЕГЭ по предмету

2.4.1. Перечень ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по предмету

Таблица 2-11

№	Наименование ОО	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших от минимального балла до 60 баллов	Доля участников, не достигших минимального балла
1.	Губернский лицей, г. Пенза	27	51,9 %	44,4 %	3,7 %	
2.	МБОУ классическая гимназия №1 им. В.Г. Белинского г. Пензы, г. Пенза	19	21,1 %	57,9 %	21,1 %	
3.	МБОУ гимназия № 44 г. Пензы, г. Пенза	29	17,2 %	75,9 %	6,9 %	
4.	МБОУ СОШ № 225, г. Заречный	12	16,7 %	58,3 %	25,0 %	
5.	МБОУ СОШ № 30 г. Пензы, г. Пенза	14	14,3 %	50,0 %	35,7 %	
6.	МБОУ СОШ № 58 г. Пензы им. Г.В. Мясникова, г. Пенза	22	13,6 %	45,5 %	40,9 %	
7.	МОУ СОШ № 221, г. Заречный	17	11,8 %	58,8 %	29,4 %	

№	Наименование ОО	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших от минимального балла до 60 баллов	Доля участников, не достигших минимального балла
8.	МБОУ ЛАД № 3 г. Пензы, г. Пенза	10	10,0 %	50,0 %	40,0 %	
9.	МОУ СОШ № 9 им. Кирилла и Мефодия г. Каменки, Каменский район	20	10,0 %	45,0 %	45,0 %	
10.	МБОУ ЛСТУ № 2 г. Пензы, г. Пенза	64	9,4 %	53,1 %	37,5 %	
11.	ФЭЛ № 29 г. Пензы, г. Пенза	38	7,9 %	63,2 %	28,9 %	
12.	МБОУ "Средняя школа № 77" г. Пензы, г. Пенза	26	7,7 %	50,0 %	42,3 %	
13.	МОУ СОШ № 4 г. Каменки, Каменский район	14	7,1 %	35,7 %	57,1 %	
14.	МБОУ СОШ № 67 г. Пензы, г. Пенза	15	6,7 %	33,3 %	60,0 %	
15.	МБОУ Кадетская школа №46 г. Пензы, г. Пенза	16	6,2 %	25,0 %	68,8 %	
16.	МБОУ СОШ с. Бессоновка, Бессоновский район	16	6,2 %	62,5 %	31,2 %	
17.	МБОУ СОШ № 4 г. Никольска, Никольский район	16	6,2 %	62,5 %	31,2 %	
18.	МБОУ СОШ № 20 г. Пензы, г. Пенза	17	5,9 %	35,3 %	58,8 %	
19.	МАОУ многопрофильная гимназия № 13 г. Пензы, г. Пенза	35	5,7 %	68,6 %	25,7 %	
20.	МБОУ "Лицей" р.п. Заметчино, Заметчинский район	18	5,6 %	83,3 %	11,1 %	
21.	МБОУ СОШ № 76 г. Пензы, г. Пенза	19	5,3 %	68,4 %	26,3 %	
22.	МБОУ гимназия № 1 г. Кузнецка, г. Кузнецк	20	5,0 %	50,0 %	45,0 %	
23.	МБОУ СОШ № 8 им. П.А. Щипанова г. Кузнецка, г. Кузнецк	20	5,0 %	50,0 %	45,0 %	

2.4.2. Перечень ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету

Таблица 2-12

№ п/п	Наименование ОО	Количество участников, чел.	Доля участников, не достигших минимального балла	Доля участников, получивших от минимального балла до 60 баллов	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов
1.	МБОУ СОШ № 14 г. Кузнецка имени 354-й стрелковой дивизии, г. Кузнецк	10	10,0 %	60,0 %	30,0 %	
2.	МОБУ СОШ им. С.А. Суркова с. Богословка, Пензенский район	11	9,1 %	45,5 %	45,5 %	
3.	МБОУ СОШ № 2 г. Нижний Ломов, Нижнеломовский район	13	7,7 %	84,6 %	7,7 %	
4.	МБОУ МГ № 4 "Ступени" г. Пензы, г. Пенза	32	3,1 %	31,2 %	62,5 %	3,1 %
5.	МОУ СОШ № 9 г. Сердобска, Сердобский район	11		90,9 %	9,1 %	
6.	МБОУ СОШ № 4 им. Е. Родионова г. Кузнецка, г. Кузнецк	11		81,8 %	18,2 %	
7.	МБОУ СОШ № 51 г. Пензы, г. Пенза	15		80,0 %	20,0 %	
8.	МБОУ СОШ № 37 г. Пензы, г. Пенза	14		78,6 %	21,4 %	
9.	МБОУ СОШ № 1 с. Средняя Елюзань, Городищенский район	12		75,0 %	25,0 %	
10.	МБОУ СОШ № 52 г. Пензы, г. Пенза	14		71,4 %	28,6 %	

№ п/п	Наименование ОО	Количество участников, чел.	Доля участников, не достигших минимального балла	Доля участников, получивших от минимального балла до 60 баллов	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов
11.	МОУ СОШ № 4 г. Сердобска, Сердобский район	10		70,0 %	30,0 %	
12.	МБОУ СОШ с. Наровчат, Наровчатский район	10		70,0 %	30,0 %	

2.5. ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

На основе приведенных в разделе показателей можно сказать следующее:

доля участников, не достигших минимального балла, незначительно увеличилась;

уменьшилась доля тех, кто получил от 81 балла до 100;

получивших 100 баллов стало на один больше;

сохранилась тенденция наличия сильных учеников не только в городах Пенза, Заречный, Кузнецк, но и в районах области;

средний балл снизился.

Но все эти изменения укладываются в рамки статистической погрешности. Более существенным является то, что доля сдающих математику на профильном уровне выпускников падает.

Имеется список ОО, которые неизменно из года в год показывают высокие результаты по математике (Губернский лицей, г. Пенза; МБОУ гимназия №44, г. Пенза; МБОУ классическая гимназия №1 им. В.Г. Белинского, г. Пенза, МАОУ многопрофильная гимназия №13, г. Пенза). Результаты участников из Губернского лицея уже существенно отличаются от результатов остальных (83 – средний балл, следующая ОО – 75). Следует отметить увеличение в списке, показавших наиболее высокие результаты ЕГЭ, школ из районных центров и сельских территорий. Данная тенденция наблюдается не один год. Освоение из-за пандемии дистанционных технологий преподавания открыло для сельских территорий возможность работать с хорошими преподавателями из областного центра. Выпускники лицеев и гимназий показывают лучше результаты, чем выпускники обычных СОШ, но вызвано это, в первую очередь, возможностью отбора более сильных учеников.

Имеют своё значение мероприятия по организации дистанционных консультаций для учителей области по разбору ошибок, допущенных учащимися при решении задач ЕГЭ и для учащихся области по разбору сложных тем математики.

В районах области катастрофически уменьшается число выпускников, выбирающих математику на профильном уровне, в некоторых районах невозможно провести статистический анализ в силу того, что сдающих всего около 10 человек и это существенно меньше 50% выпускников текущего года. Скорее всего, это говорит о проблемах с математической подготовкой, которая маскируется сдачей экзамена на базовом уровне или изначальной ориентацией подготовки на базовый уровень.

Раздел 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ⁸

3.1. Краткая характеристика КИМ по учебному предмету

ЕГЭ по математике направлен на контроль сформированности математических компетенций, предусмотренных требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС) (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 с изменениями, внесёнными приказами Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.12.2014 № 1645, от 31.12.2015 № 1578, от 29.06.2017 № 613, приказами Министерства просвещения Российской Федерации от 24.09.2020 № 519, от 11.12.2020 № 712) с учётом примерной основной образовательной программы среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28.06.2016 № 2/163)).

Варианты КИМ составлялись на основе кодификаторов элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников общеобразовательных учреждений для проведения в 2023 г. ЕГЭ по математике. В 2023 году ЕГЭ по математике проводился на базовом и профильном уровне.

Характеристика КИМ по математике профильного уровня:

- В контрольно-измерительные материалы (КИМ) профильного экзамена включено 18 заданий. Одиннадцать заданий с краткой записью ответа и семь – с развернутым решением. Шесть заданий соответствуют базовому уровню сложности, затем идут десять заданий повышенного и два задания высокого уровня сложности.

- Вся необходимая информация о структуре заданий (кодификаторы, спецификации, демоверсии, открытый банк заданий) представлена на сайте федерального института педагогических измерений (ФИПИ) по адресу: www.fipi.ru.

- Тематика заданий, предложенных на ЕГЭ в 2023 году, соответствует кодификатору и спецификации.

В плане и структуре КИМ профильного экзамена в 2023 произошла перестановка заданий без изменения сути и тематики.

Задания базового уровня сложности позволяют диагностировать общие математические умения, необходимые при изучении иных предметов и в быту, в массовых профессиях. Эти задания охватывают широкий круг математических объектов, методов и практических сюжетов, в этом году это было: решение простейшего показательного уравнения, оценка вероятностей событий в простых ситуациях (классическое определение вероятности), геометрия треугольника и применение подобия треугольников, вычисление объёмов фигур вращения, работа с логарифмами (умение применять свойства логарифмов к числовым выражениям), анализ поведения графика функции с помощью производной. Задания второй части предназначены для проверки математических знаний на уровне, необходимом для абитуриентов технических и математических специальностей. Традиционно в их число входит решение уравнения, задача по стереометрии, планиметрии, решение уравнений и неравенств. В этом году предлагалось решить тригонометрическое уравнение, логарифмическое неравенство, систему уравнений с параметром, содержащее иррациональность, стереометрическая задача на построение сечения в четырёхугольной призме, планиметрическая задача на отношение элементов в ромбе. Задача с экономическим содержанием предусматривала рассмотрение случая различных сумм погашения кредита в разные сроки кредита. Последняя задача была посвящена построению стратегий. Последняя задача была тривиальна с точки зрения получения ответа, проблемой было дать обоснованный

⁸При формировании отчетов по иностранным языкам рекомендуется составлять отчеты отдельно по устной и по письменной части экзамена.

(доказанный) правильный ответ, задание проверяло умение строить формальные доказательства.

3.2. Анализ выполнения заданий КИМ

3.2.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2023 году

Таблица 2-13

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Пензенской области ⁹				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
1	5.1, 5.5 / 4.1, 5.2	Б	84,9	35,7	77,3	92,0	100
2	5.4 / 4.2	Б	72,4	7,1	57,0	86,5	96,2
3	6.3 / 5.4	Б	95,4	35,7	93,1	98,7	100
4	6.3 / 5.4	П	83,9	10,7	75,3	93,4	89,7
5	2.1 / 2.1	Б	97,9	50,0	97,5	99,4	100
6	1.1–1.4 / 1.1–1.3	Б	91,6	21,4	85,4	98,4	100
7	4.1–4.3 / 3.1–3.3	Б	78,4	10,7	61,2	94,6	100
8	2.1, 2.2 / 6.1–6.3	П	79,7	25,0	64,2	94,2	97,4
9	2.1, 2.2 / 5.1	П	74,8	3,6	58,0	90,3	100
10	2.1, 2.2, 3.1–3.3 / 3.1, 5.1	П	67,7	3,6	41,4	91,7	96,2
11	4.1, 4.2 / 3.1–3.3	П	72,6	3,6	52,6	91,1	94,9
12	2.1, 2.2 / 2.1–2.3	П	41,3	0	6,4	70,8	94,9
13	5.2–5.6 / 4.2, 4.3, 5.2, 5.3	П	0,8	0	0,0	0,5	16,7
14	2.1, 2.2 / 2.3	П	17,4	0	0,7	28,1	93,6
15	1.1, 2.1.12 / 6.1, 6.3	П	6,3	0	0,2	8,5	57,1
16	5.1, 5.5 / 4.1, 4.3, 5.2, 5.3	П	2,1	0	0	1,6	37,6
17	2.1, 2.2, 3.1–3.3 / 2.1–2.3, 5.1	В	4,0	0	0,1	3,6	62,8
18	1.1–1.4, 2.1, 2.2, 3.1–3.3 / 5.1, 5.3	В	15,7	6,2	5,2	22,5	60,9

⁹Вычисляется по формуле $p = \frac{N}{nm} \cdot 100\%$, где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, m – максимальный первичный балл за задание.

Высокие показатели успешности продемонстрированы при решении всех заданий базового уровня – выше 72% в среднем по региону, что свидетельствует о сформированности в среднем у участников экзамена базовых математических компетенций за курс математики основной и средней общеобразовательной школы. Эти задания проверяли умения использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни; выполнять действия с геометрическими фигурами; исследовать простейшие математические модели; решать уравнения. Задания этого блока включали в себя следующее предметное содержание: действия с рациональными числами; вычисление значений логарифма; вычисление вероятности события; решение показательных уравнений. Следует отметить, что в группе участников, набравших более 61 балла, процент выполнения этих заданий выше 90% за исключением задачи на вычисление объёма шара (86,5%).

В этом году наблюдается уменьшение доли участников, справившихся с базовой стереометрической задачей (объём шара и цилиндра), – 72,4% (в 2022 году – 86,2%, в 2021 году – 73%, в 2020 году – 71,9%, в 2019 году – 65,6%, в 2018 году – 58,4%). Продолжился рост решаемости базовой задачи по математическому анализу – 78,4% (в 2022 году – 75,2%, в 2021 году – 70%, в 2020 году – 62,5%, в 2019 году – около 55%, в 2018 году – 49%).

К повышенному уровню относится задание 12 (выполнение – 41,3%) – тригонометрическое уравнение, результат ниже, чем в прошлом году. Задание 14 (выполнение – 17,4%) – неравенство – результат существенно ниже результата прошлого года. Задание 15 (выполнение – 6,3%) – задача с экономическим содержанием – результат ниже результата прошлого года. Следует отметить, что нестандартность (необычность) формулировки существенно влияет на решаемость задания, в группе от 81 балла решаемость 15 задачи в этом году ниже, чем решаемость 17 задачи, хотя 15 задача это повышенный уровень, 17 задача – высокий.

К заданиям высокого уровня относятся задания 17 и 18 – задача с параметром и задание на умение строить и исследовать математические модели. Решившие эти задания сосредоточены в группе «81-100». Умение решать задачи высокого уровня как раз и характеризует группу «81-100».

Задания по геометрии относятся к повышенному уровню сложности, но, по проценту выполнения, эти задания сопоставимы с заданиями высокого уровня сложности. Задание 13 (выполнение – 0,8%) – стереометрическая задача – результат статистически ниже прошлого года, такой низкий процент говорит о сформированности умений решать стереометрические задачи только на базовом уровне. Задание 16 (выполнение – 2,1%) – планиметрическая задача – результат статистически ниже прошлого года. Заметим, что в группе «81-100» процент выполнения 13 задачи 16,7%, а 16 задачи – 37,6% (ниже, чем в прошлом году). Таким образом, даже у самых сильных участников экзамена наблюдаются существенные проблемы с решением геометрических задач (в группе сильных учеников процент выполнения задач повышенного уровня сложности выше 90%, кроме 15).

Из заданий с развернутым ответом успешным следует признать решение 12 задания и 14 задания. У учеников субъекта не сформирован навык решения сложных геометрических задач.

Отметить следует несформированность базовых математических навыков в группе не преодолевших минимальный балл (только базовое задание на решение показательного уравнения имеет решаемость 50%, остальные существенно ниже). Задания требуют знаний математических фактов, формул и сформированности вычислительных навыков, именно на эти аспекты следует обращать внимание при работе с этой группой учащихся.

Резкое падение результативности в группе учащихся, набравших от минимального балла до 60, начинается с 12 задания. Большую роль в работе с этой группой учащихся играет отработка навыков решения многоходовых задач. Очень часто ученики из этой группы хорошо справляются с задачей, разбитой на элементарные операции учителем или более сильными учениками, но не могут сами выделить эти операции. Формированию навыков анализа и синтеза следует уделять внимание с самого начала изучения курса математики.

3.2.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

Проанализируем результаты выполнения заданий КИМ ЕГЭ по математике профильного уровня. Рассмотрим задания базового уровня сложности по мере снижения решаемости этих заданий.

Задание 5.

5 Найдите корень уравнения $6^{x-5}=36$.

Выполнение этого задания – 96 % (в целом пятое задание выполнило 97,9%). Ошибки связаны с неверным пониманием операции возведения в степень. Например, в представленном примере получение ответа 11 связано с восприятием возведения в степень как умножение двух чисел, а ответ – 3 связан с ошибкой переноса слагаемого из одной части в другую, с этой же проблемой связано и получение ответа 3. Следует заметить, что в группе от 81 балла выполнение задания – 100 %.

Задание 3.

3 В соревнованиях по толканию ядра участвуют спортсмены из четырёх стран: 6 из Великобритании, 2 из Франции, 4 из Германии и 3 из Италии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, выступающий первым, окажется из Великобритании.

Выполнение этого задания – 95% (в целом третье задание выполнило 95,4 %). Самая распространённая ошибка в этом задании связана с непониманием классического определения вероятности (деление на 10 и получение ответа 0,6 вместо деления на 15). Странными является получение отрицательных и больше единицы ответов. В группе от 81 балла выполнение задания – 100 %.

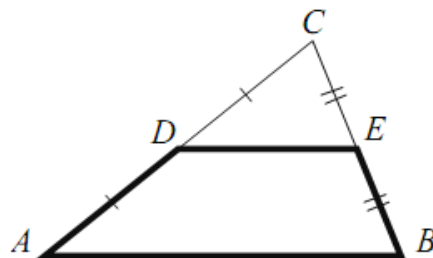
Задание 6.

6 Найдите значение выражения $\log_2 6,4 + \log_2 10$.

Выполнение этого задания – 86% (в целом шестое задание выполнило 91,6%). Задача на свойства логарифмов и понимание сути логарифма. Основная ошибка связана с потерей логарифма и получение ответа 64. Другой ошибкой является получение ответа 8 (перепутаны основание и аргумент в определении логарифма). В группе сильных учеников решаемость задания – 100 %.

Задание 1.

1 Площадь треугольника ABC равна 60, DE — средняя линия, параллельная стороне AB . Найдите площадь трапеции $ABED$.



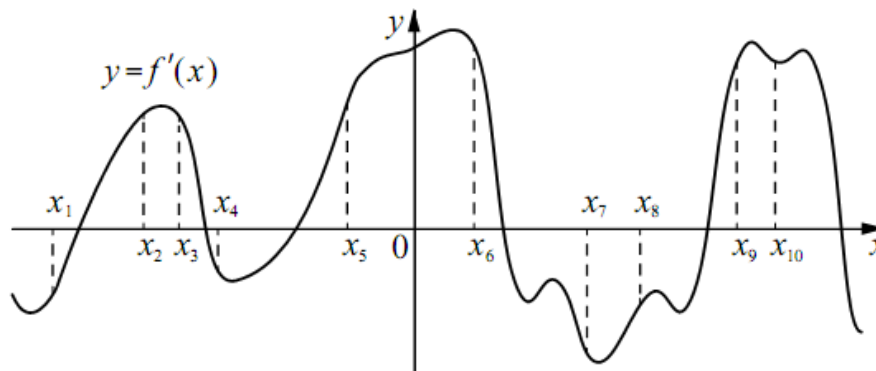
Выполнение этого задания – 82% (в целом первое задание выполнило 84,9%). Задание проверяет умение работать с треугольником. Требовалось знание преобразования подобия. В группе не преодолевших минимальный балл решаемость задания 35,7%. В группе от 81 балла выполнение задания 100%. Следует заметить, что основной ошибкой является

незнание свойств подобия (ответ 30 – ровно половина от 60). Еще одной ошибкой явилась банальная невнимательность (или не полное прочтение задания) – получение ответа 15.

Задание 7.

7

На рисунке изображён график $y = f'(x)$ — производной функции $f(x)$. На оси абсцисс отмечено десять точек: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10}$. Сколько из этих точек принадлежит промежуткам возрастания функции $f(x)$?

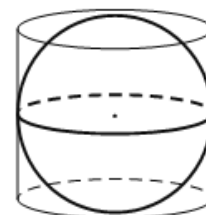


Выполнение этого задания – 73% (в целом седьмое задание выполнило 78,4%). Ошибки связаны с небрежностью или неустойчивым пониманием понятия производной (ответ 5, как будто речь идёт об анализе графика функции, а не графика производной). В группе сильных учеников проблем с решением этой задачи нет.

Задание 2.

2

Цилиндр, объём которого равен 18, описан около шара. Найдите объём шара.



Оказалась самой сложной задачей среди базовых задач. Выполнение этого задания – 67% (в целом второе задание выполнило 72,4%). Ошибки связаны с неверным преобразованием полученных выражений или незнанием формул объёма. Для слабых учеников это оказалось самое сложное задание среди базовых – выполняемость 7,1%. Из основных ошибок выделяется получение ответа в два раза большего (24) и в два меньшего (6). Эти ошибки могут быть связаны, в том числе, с неверным определением высоты цилиндра. В группе сильных учеников с этой задачей возникли проблемы (решаемость 96,2%).

Рассмотрим задания повышенного уровня сложности из первой части. Следует отметить, что для этих задач наблюдается разное восприятие сложности в разных группах, если брать во внимание процент решаемости.

Задание 4.

4

Стрелок стреляет по одному разу в каждую из четырёх мишеней. Вероятность попадания в мишень при каждом отдельном выстреле равна 0,7. Найдите вероятность того, что стрелок попадёт в две первые мишени и не попадёт в две последние.

Выполнение этого задания – 77% (в целом четвертое задание выполнило 83,9%). Выполнение задания в группе не преодолевших минимальный балл 10,7%. В группе от

минимального балла до 60 баллов выполнение задания – 75,3%. Поразительно низкий процент решаемости этого задания в группе самых сильных учеников – 89,7% – ниже, чем в группе «61-80», в которой решаемость 93,4%. Распространённой ошибкой стала арифметическая ошибка (ответ 0,441 вместо 0,0441). Интересным является получение ответа 0,58, который есть следствие неумения работать с алгеброй событий или непонимание сути происходящего ($1 - 2 \cdot 0,3 \cdot 0,7 = 0,58$).

Задание 8.

8

Локатор батискафа, равномерно погружающегося вертикально вниз, испускает ультразвуковые импульсы частотой 185 МГц. Скорость погружения батискафа v (в м/с) вычисляется по формуле $v = c \cdot \frac{f - f_0}{f + f_0}$, где $c = 1500$ м/с — скорость звука в воде, f_0 — частота испускаемых импульсов (в МГц), f — частота отражённого от дна сигнала (в МГц), регистрируемая приёмником. Определите частоту отражённого сигнала, если скорость погружения батискафа равна 20 м/с. Ответ дайте в МГц.

Выполнение этого задания – 78% (в целом восьмое задание выполнило 79,7%). Выполнение задания в группе не преодолевших минимальный балл 25,0%. В группе от минимального балла до 60 баллов выполнение задания – 64,2%. При этом у сильных учеников решаемость задания 97,4. Решение задач с практическим содержанием требует от ученика аккуратной подстановки исходных данных и нахождения искомой величины. И опять самой распространённой ошибкой стала арифметическая ошибка (ответ 19 вместо 190). Интересным является ответ 185, скорее всего невнимательное прочтение условия.

Задание 9.

9

Заказ на изготовление 198 деталей первый рабочий выполняет на 7 часов быстрее, чем второй. Сколько деталей за час изготавливает первый рабочий, если известно, что он за час изготавливает на 7 деталей больше второго?

Выполнение этого задания – 68% (в целом девятое задание выполнило 74,8%). Решение текстовых задач всегда вызывают затруднения у учеников, а сформированность навыка их решения является «лакмусовой бумажкой» развития математических способностей. Очень распространённой ошибкой являлось просто отсутствие ответа на задание. Выполнение задания в группе не преодолевших минимальный балл 3,6%. В группе от минимального балла до 60 баллов выполнение задания – 58,0%. При этом у сильных учеников задание не вызвало трудностей (выполнение 100%). Решение текстовых задач требует от ученика не столько конкретных знаний, сколько умения абстрактно рассуждать. Решение типовых задач позволяет улучшить решаемость этого задания. В среднем звене возможно рассмотрение арифметических методов решения задач с проговариванием смысла каждого действия. Кроме выше названного, следует отметить ошибки при работе с полученным уравнением (вместо ответов квадратного уравнения -11 и 18 получение 11 и -18 , хотя эта ситуация может быть следствием и неправильного составления самих уравнений).

Задание 11.

11

Найдите точку максимума функции $y = 4 + 9x - x\sqrt{x}$.

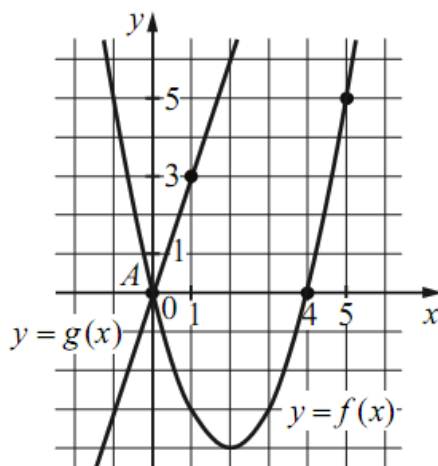
Выполнение этого задания – 67% (в целом одиннадцатое задание выполнило 72,6%). Главная ошибка связана с неверным нахождением производной. Следует отметить сложность этого задания для группы не преодолевших минимальный порог (выполнение 3,6%). Задание требует знания алгоритма нахождения точки максимума, но этого мало, без знания формул

нахождения производной, навыка преобразований и навыка решения уравнений задание не решить. Основной ошибкой является указание ответа 81 (производная равна $9 - \sqrt{x}$) и ответа 324 (производная равна $9 - \frac{1}{2}x^{\frac{1}{2}}$).

Задание 10.

10

На рисунке изображены графики функций видов $f(x) = ax^2 + bx + c$ и $g(x) = kx$, пересекающиеся в точках A и B . Найдите абсциссу точки B .



Задание в КИМ по профильной математике второй год, и в этом году оно оказалось самым трудно решаемым. Выполнение этого задания – 63% (в целом десятое задание выполнило 67,7%). Задание проверяет навык работы с функциями и умение решать простейшие уравнения и системы уравнений, в нашем случае – линейное и систему линейных уравнений. Хорошо решается при использовании стандартного алгоритма, который в школах был отработан. В этом задании распространённым является отсутствие ответа. Такое ощущение, что некоторые ответы, данные учащимися, были получены аккуратным продолжением графиков на черновике, с надеждой получить графически правильный ответ (ответы 8, 9, 10). Есть ответы, которые должны бы отмечаться, исходя из рисунка, например, ответ 4 или 5, вместо 7, что говорит о некотором формализме в решении этого задания.

Задания, требующие развёрнутого ответа, участниками из группы, не преодолевшей минимального порога, не решены, кроме 18 (решаемость 6,2%, больше, чем заданий 9, 10, 11). Участниками из группы от минимального балла до 60 баллов эти задания решены единицами (решаемость 12 задания – 6,4%, 14 задания – 0,7%, 15 задания – 0,2% и 18 задания – 5,2%). Интересный парадокс – не преодолевшие порог лучше решили 18 задание, чем участники из группы от минимального балла до 60.

Рассмотрим алгебраические задания повышенного уровня сложности.

Задание 12.

12

а) Решите уравнение

$$\cos x \cdot \cos 2x = \sqrt{2} \sin^2 x + \cos x.$$

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{5\pi}{2}; -\pi\right]$.

Процент выполнения этого задания – 39 (в целом решаемость двенадцатого задания 41,3%). Стандартная для ЕГЭ задача последних лет. Ошибки, которые наблюдались, связаны с неустойчивым навыком решения простейших тригонометрических уравнений (неверное табличное значение угла, ошибка в периоде и т.п.). Распространённой ошибкой было неверное разложение на множители вследствие неверного переноса слагаемых или неверного

применения тригонометрических формул. Решаемость задачи самыми сильными учениками – 94,9 %.

Задание 14.

14

Решите неравенство $\log_{0,5}(x^3 - 3x^2 - 9x + 27) \leq \log_{0,25}(x - 3)^4$.

Процент выполнения этого задания – 17 %, общий процент выполнения – 17,4 %.

Главной проблемой в решении этого задания стало нахождение области определения неравенства. В ряде работ имелась следующая ложная последовательность: $(x - 3)^4 > 0; x >$

3. Процент решения задачи сильными учениками – 93,6 %.

Задание 15.

15

В июле 2025 года планируется взять кредит на десять лет в размере 500 тыс. рублей. Условия его возврата таковы:

— каждый январь долг будет возрастать на 30 % по сравнению с концом предыдущего года;

— с февраля по июнь каждого года необходимо оплатить одним платежом часть долга;

— в июле 2026, 2027, 2028, 2029 и 2030 годов долг должен быть на какую-то одну и ту же величину меньше долга на июль предыдущего года;

— в июле 2031, 2032, 2033, 2034 и 2035 годов долг должен быть на другую одну и ту же величину меньше долга на июль предыдущего года;

— к июлю 2035 года долг должен быть выплачен полностью.

Известно, что сумма всех платежей после полного погашения кредита будет равна 1250 тыс. рублей. Сколько рублей составит платёж в 2035 году?

Процент выполнения этого задания – 6%, общий процент выполнения – 6,3%.

Главной проблемой в решении этого задания стало составление только одного условия при введении в рассмотрение двух переменных и вследствие этого при наличии правильных выкладок никаких шансов на получение конечного ответа – модель неполная. Встречалось нарушение логики выплат, описанных в задаче. Применялась стандартная схема (изученный шаблон!) – аннуитетные платежи – что не верно, по условию задачи. Ряд работ содержали технические ошибки (при верной логике составления модели ошибки в арифметике). Процент решения задачи сильными учениками – 57,1%. При отработке решения этих задач в школе требуется решать её как текстовую задачу с чётким описанием вводимых переменных и получаемых соотношений, в меньшей степени ориентироваться на стандартные схемы.

Рассмотрим геометрические задания повышенного уровня сложности.

Задание 13.

13

В основании прямой призмы $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ лежит равнобедренная трапеция $ABCD$ с основаниями $AD = 3$ и $BC = 2$. Точка M делит ребро $A_1 D_1$ в отношении $A_1 M : MD_1 = 1 : 2$, а точка K — середина ребра DD_1 .

а) Докажите, что плоскость MKC параллельна прямой BD .

б) Найдите тангенс угла между плоскостью MKC и плоскостью основания призмы, если $\angle MKC = 90^\circ$, $\angle ADC = 60^\circ$.

Процент выполнения этого задания – 1%, общим процент выполнения – 0,8%.

Главной проблемой в решении этого задания стало необоснованное построение сечения или построение плоскости MKC параллельно BD , а затем доказательство, что действительно параллельно. Процент решения задачи сильными учениками – 16,7%. При отработке решения

стереометрических задач следует обращать внимание на доказательство местоположения точек и прямых пересечения. Пункт б) в этой задаче практически не решался (два балла или три балла за задачу получили 5 участников экзамена из 2278, один из стобалльников получил за решение этой задачи 1 балл).

Задание 16.

16 Прямая, перпендикулярная стороне BC ромба $ABCD$, пересекает его диагональ AC в точке M , а диагональ BD в точке N , причём $AM:MC=1:2$, $BN:ND=1:3$.

- а) Докажите, что прямая MN делит сторону ромба BC в отношении $1:4$.
б) Найдите сторону ромба, если $MN = \sqrt{6}$.

Процент выполнения этого задания – 2%, общий процент выполнения – 2,1%. Если участник решал эту задачу, то в подавляющем большинстве получал за решение не нулевые баллы. Проблема в том, что к решению задачи 16 не приступали. Геометрические задачи повышенного уровня сложности пугают участников экзамена. Процент решения задачи сильными учениками – 37,6%. Те, кто решал эту задачу, делали ошибки технического характера – неверная запись отношений в теореме Менелая, арифметические ошибки при вычислении величин из отношений, неверные преобразования т.п.

Рассмотрим задания высокого уровня сложности.

Задание 17.

17 Найдите все значения a , при каждом из которых система уравнений

$$\begin{cases} (x^2 - 5x - y + 3) \cdot \sqrt{x - y + 3} = 0, \\ y = ax + a \end{cases}$$

имеет ровно два различных решения.

Процент выполнения этого задания – 4% общий процент выполнения – 4,0%. Имелись технические ошибки, связанные с определением взаимного расположения параболы и прямых – определение точек касания, выбор нужной полуплоскости. Процент решения задачи сильными учениками – 62,8%. Для того, что бы участники экзамена имели шанс решить задачу 17, следует тщательно разбирать теоретические основы решения основных типов уравнений и неравенств и их систем.

Задача 18.

18 Из пары натуральных чисел $(a; b)$, где $a > b$, за один ход получают пару $(a + b; a - b)$.

- а) Можно ли за несколько таких ходов получить из пары $(100; 1)$ пару, большее число в которой равно 400?
б) Можно ли за несколько таких ходов получить из пары $(100; 1)$ пару $(806; 788)$?
в) Какое наименьшее a может быть в паре $(a; b)$, из которой за несколько ходов можно получить пару $(806; 788)$?

Процент выполнения этого задания – 14% общий процент выполнения – 15,7%. Процент выполнения этого задания получен за счёт решения п. а). Пункты б) и в) очень часто содержали ложные обоснования или утверждения без доказательств. Большие претензии по

решению пункта б) в этой задаче предъявлялись на апелляции. Ученики твёрдо были уверены, что возрастание первого числа в паре вещь очевидная, не требующая никакого упоминания, принимаемая по умолчанию. Это подчёркивает слабую подготовку в плане понимания, что есть математическое доказательство. Процент решения задачи сильными учениками – 60,9%.

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

Самым распространённым в области является учебник – Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия (базовый и углубленный уровень) в 2 ч. Ч. 1: Мордкович А.Г., Семенов П.В. Ч. 2: Мордкович А.Г. и др., под ред. Мордковича А.Г. 2018 – что позволяет отработать решение задания 12 в той формулировке, в которой оно встречается уже много лет в ЕГЭ. Участники экзамена успешно справляются с решением и пункта а) и пункта б). Задание 14 лучше выполнили обучающиеся, которые занимались по УМК Колягина Ю. М., Ткачёвой М. В., Фёдоровой Н. Е., Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия (базовый и углубленный уровень), 2018. Это связано с изучением логарифмических и показательных неравенств в 10 классе, что дает возможность в 10 и 11 классах решать данные неравенства и системы.

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

Математические задачи- это не только символьная запись, но достаточно большие описания жизненных ситуаций, задач других наук, для решения которых необходимы математические знания. Для успешного решения таких задач, а это задания 3, 4, 8, 9, 15, 18, требуется сформированность умения осуществлять смысловое чтение (вычитать текст, правильно понять его содержание, оценить степень достоверности и применить на практике). Слабая сформированность умения осуществлять смысловое чтения критично для успешного решения задач по теории вероятностей, которые построены на описании практической деятельности, текстовых задач, требующих составления математических моделей по текстовому описанию.

Решение сложных задач (задания 17 и 18) требуют навыка выстраивать логические рассуждения, делать умозаключения и собственные выводы. Нарушение логических законов не позволяет осознать ложность приводимых для доказательства аргументов.

Все задания требуют сформированности навыка создавать, использовать и изменять символы, знаки. Задания 4, 15, 18 требуют умения создавать схемы и модели для решения различных познавательных или учебных задач.

Показательным является ошибка при решении геометрической задачи 1, где давался ответ 15, но это была площадь другой части фигуры – правильная площадь, но другая – явно условие задачи не полностью осмыслено.

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

- *Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом можно считать достаточным.*

Следует признать сформированными у участников экзамена базовых математических компетенций за курс математики основной и средней общеобразовательной школы.

- *Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом, школьниками с разным уровнем подготовки нельзя считать достаточным.*

Умение решать геометрические задачи повышенного уровня сложности в регионе не сформировано. Поэтому следует пристальное внимание уделить преподаванию геометрии в основной и средней школах. Внедрять задания по наглядной геометрии в курс 5-6 классов.

- *Выводы об изменении успешности выполнения заданий разных лет по одной теме / проверяемому умению, виду деятельности (если это возможно сделать).*

Наблюдается стабилизация успешности выполнения базовой стереометрической задачи и базовой задачи по математическому анализу. Стабилизировалась решаемость текстовой задачи.

- *Выводы о существенности вклада содержательных изменений (при наличии изменений) КИМ, использовавшихся в регионе в 2023 году, относительно КИМ прошлых лет.*

В 2023 году были сделаны изменения в КИМ, которые сгруппировали задания по темам, что положительно сказалось на организации работы по решению заданий. Существенных влияний на результат экзамена эти изменения не внесли.

- *Выводы о связи динамики результатов проведения ЕГЭ с использованием рекомендаций для системы образования субъекта Российской Федерации, включенных с статистико-аналитический отчет результатов ЕГЭ по учебному предмету в 2022 году.*

Внедрение практики проведения дистанционных вебинаров для учеников и учителей области ведущими специалистами привело к закреплению тенденции появления высоких результатов в сельских школах и школах районных центров.

- *Выводы о связи динамики результатов проведения ЕГЭ с проведенными мероприятиями, предложенными для включения в дорожную карту в 2022 году*

Проведение индивидуальных консультаций по ошибкам, сделанными участниками экзамена для каждого района области и трансляция лучших практик преподавания математики приводит к улучшению результатов в школах, которые показывали наихудшие результаты.

- *Прочие выводы*

Наличие классов, в которых преподавание математики ведётся на базовом уровне, лишает шансов учеников сдать математику на профильном уровне. Этот тезис актуален для малокомплектных школ, где сложнее организовать дифференциацию обучения.

Раздел 4. РЕКОМЕНДАЦИИ¹⁰ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ СУБЪЕКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

4.1. Рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания предмета в субъекте Российской Федерации на основе выявленных типичных затруднений и ошибок

4.1.1. по совершенствованию преподавания учебного предмета всем обучающимся

- *Учителям, методическим объединениям учителей.*

Пристальное внимание уделить преподаванию геометрии в основной и средней школе, внедрять задания по наглядной геометрии в курс 5-6 классов.

Использование дистанционных технологий для предоставления возможности занятий математикой с лучшими наставниками области в рамках обмена опытом не только ученикам крупных городов (Пензы, Заречного, Кузнецка), но и районов Пензенской области.

- *Муниципальным органам управления образованием.*

Организация для учащихся муниципальных образований, сдающих профильную математику, дополнительных занятий по математике на профильном уровне, особенно если в школах планами предусмотрено преподавание математики на базовом уровне.

- *Прочие рекомендации.*

Организация мероприятий для популяризации математики. Мероприятия должны способствовать увеличению желающих сдавать математику на профильном уровне.

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

- *Учителям, методическим объединениям учителей.*

Особое внимание уделить решению математических задач с изменёнными условиями от стандартных, требующих применения отработанных базовых алгоритмов в незнакомой ситуации.

Уделить внимание отработке вычислительных навыков для слабых учеников даже в старшей школе. Распространёнными ошибками являются неверный перевод обыкновенной дроби в десятичную и неверное перемножение десятичных дробей (ошибки шестого класса).

Привлекать учеников, интересующихся математикой к дополнительным занятиям для развития навыков решения нестандартных математических задач и поддержания интереса занятий математикой на протяжении всего обучения в школе.

- *Администрациям образовательных организаций:*

¹⁰ Составление рекомендаций проводится на основе проведенного анализа результатов ЕГЭ и анализа выполнения заданий

Рассмотреть возможность развития направлений внеурочной деятельности, направленной на развитие логического мышления, пропаганду инженерных и естественно научных знаний.

Планировать преподавание математики на профильном уровне.

- *Муниципальным органам управления образованием.*

Организация с использованием дистанционных технологий перекрёстных уроков для школ муниципалитета для повышения качества преподавания отдельных тем математики.

Организация в рамках муниципалитета в школьные каникулы выездных математических школ на базе наиболее успешных школ муниципального образования.

- *Прочие рекомендации.*

При проведении мероприятий, направленных на популяризацию естественно научных и инженерных знаний привлекать научно педагогические кадры высших учебных заведений региона.

4.2. Рекомендации по темам для обсуждения / обмена опытом на методических объединениях учителей-предметников

Уделить внимание обсуждению приёмов преподавания геометрии.

Рассмотреть тему: «Вероятность и статистика».

Разобрать разные типы решения экономических задач.

4.3. Рекомендации по возможным направлениям повышения квалификации работников образования для включения в региональную дорожную карту по развитию региональной системы образования

Пройти курсы или серию семинаров по темам: «Решение задач экономического содержания», «Решение геометрических задач».

Раздел 5. Мероприятия, запланированные для включения в ДОРОЖНУЮ КАРТУ по развитию региональной системы образования

5.1. Анализ эффективности мероприятий, указанных в предложениях в дорожную карту по развитию региональной системы образования на 2022–2023 уч.г.

Таблица 2-14

№ п/п	Название мероприятия	Показатели (дата, формат, место проведения, категории участников)	Выводы об эффективности (или ее отсутствии), свидетельствующие о выводах факты, выводы о необходимости корректировки мероприятия, его отмены или о необходимости продолжения практики подобных мероприятий
-------	----------------------	---	--

1.	Методика преподавания учебных дисциплин. Методика преподавания математики в старших классах с учетом ФГОС СОО» (72 часа) Для ОО с аномально низкими результатами	Октябрь-декабрь 2022, курсы повышения квалификации, ГАОУ ДПО «Институт регионального развития Пензенской области» (ГАОУ ДПО ИРР ПО), учителя ОО, показавших низкие результаты ЕГЭ в 2022 г.	Улучшение показателей в 2023 г. в ОО, учителя которых повысили квалификацию, продолжить практику в 2023-24 учебном году
2.	Модульный курс «Решение задач повышенной сложности из КИМ ЕГЭ по математике» (24 часа) Для всех учителей математики	Ноябрь-декабрь 2022, повышение квалификации через серию семинаров, МКУ НМЦ г. Пензы, учителя ОО	Улучшение показателей в 2023 г. в ОО, учителя которых повысили квалификацию, продолжить практику в 2023-24 учебном году
3.	Модульный курс «Использование программ визуализации в решении геометрических задач» (24 часа) Для всех учителей математики	Ноябрь-декабрь 2022, повышение квалификации через серию семинаров, ГАОУ ДПО ИРР ПО, учителя ОО	Улучшение показателей в 2023 г. в ОО, учителя которых повысили квалификацию, продолжить практику в 2023-24 учебном году

5.2. Планируемые меры методической поддержки изучения учебных предметов в 2023-2024уч.г. на региональном уровне.

5.2.1. Планируемые мероприятия методической поддержки изучения учебных предметов в 2023-2024уч.г. на региональном уровне, в том числе в ОО с аномально низкими результатами ЕГЭ 2023 г.

Таблица 2-15

№ п/п	Дата (месяц)	Мероприятие (указать тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)	Категория участников
1.	Октябрь 2023	Методика преподавания учебных дисциплин. Методика преподавания математики в старших классах с учетом ФГОС СОО» (72 часа) Для ОО с аномально низкими результатами (ГАОУ ДПО ИРР ПО)	Учителя математики Пензенской области
2.	Декабрь 2023	Модульный курс «Решение задач повышенной	Учителя

		сложности из КИМ ЕГЭ по математике» (24 часа) Для всех учителей математики (ГАОУ ДПО ИРР ПО)	математики Пензенской области
3.	Февраль 2024	Модульный курс «Использование программ визуализации в решении геометрических задач» (24 часа) Для всех учителей математики (МКУ НМЦ г. Пензы)	Учителя математики Пензенской области
4.	Март 2024	Серия семинаров по теории вероятностей и статистике Для всех учителей математики (ГАОУ ДПО ИРР)	Учителя математики Пензенской области

5.2.2. Трансляция эффективных педагогических практик ОО с наиболее высокими результатами ЕГЭ 2023г.

Таблица 2-16

№ п/п	Дата (месяц)	Мероприятие (указать формат, тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)
1.	Сентябрь 2023	Сборник с результатами ЕГЭ по всем предметам (ГАОУ ДПО ИРР ПО)
2.	Август 2023	Секция «Августовского педсовета» в г. Пензе (МБОУ ЛСТУ №2 г. Пензы)
3.	Сентябрь 2023	Анализ результатов ЕГЭ по математике в 2023 году. Причины затруднений обучающихся (семинар, который проводит ГАОУ ДПО ИРР ПО)
4.	Октябрь, декабрь 2023	Решение заданий повышенной сложности из Кимов ЕГЭ по математике (серия семинаров на базе МБОУ СОШ № 20 г. Пензы и ЛСТУ № 2 г. Пензы, МБОУ гимназия № 44 г. Пензы, МБОУ ФЭЛ № 29 г. Пензы)
5.	Ноябрь 2023	Конференция «Актуальные проблемы преподавания предметов естественно-математического цикла» (ГАОУ ДПО ИРР ПО, показ лучших педагогических практик ПО, проводиться совместно с Издательствами, выпускающими книги по подготовке к ЕГЭ)
6.	Март 2024	Итоговая аттестация выпускников (семинар, который проводит ГАОУ ДПО ИРР ПО)
7.	Ноябрь 2023, март 2024	Дистанционные лекции по решению сложных задач математики для школьников Пензенской области (лучшие учителя ПО)

5.2.3. Планируемые корректирующие диагностические работы с учетом результатов ЕГЭ 2023 г.

Проведение диагностических работ в октябре, марте в каждой ОО.

5.2.4. Работа по другим направлениям

Указываются предложения составителей отчета (при наличии)

СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА по математике:

Ответственный специалист, выполнявший анализ результатов ЕГЭ по учебному предмету

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

Специалисты, привлекаемые к анализу результатов ЕГЭ по учебному предмету

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

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

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание</i>
<i>Богданова Ольга Владимировна</i>	<i>Министерство образования Пензенской области, консультант Управления кадровой политики и нормативно-правового обеспечения</i>