

Глава 2. Методический анализ результатов ЕГЭ-2022 по предмету «Математика профильная»

РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

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

Таблица 2-1

2020 г.		2021 г.		2022 г.	
чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
2920	59,60%	2810	57,61%	2245	47,29%

1.2. Процентное соотношение юношей и девушек, участвующих в ЕГЭ

Таблица 2-2

Пол	2020 г.		2021 г.		2022 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Женский	1302	44,59%	1285	45,73%	935	41,65%
Мужской	1618	55,41%	1525	54,27%	1310	58,35%

1.3. Количество участников ЕГЭ в регионе по категориям

Таблица 2-3

Всего участников ЕГЭ по предмету	2920
Из них:	
– ВТГ, обучающихся по программам СОО	2184, (97,28%)
– ВТГ, обучающихся по программам СПО	13, (0,58%)
– ВПЛ	48, (2,14%)
– участников с ограниченными возможностями здоровья	41, (1,83%)

1.4. Количество участников ЕГЭ по типам ОО

Таблица 2-4

Всего ВТГ	2184
Из них:	
– выпускники СОШ	1450, (66,39%)
– выпускники СОШ с УИОП	88, (4,03%)
– выпускники гимназий	356, (16,30%)
– выпускники лицеев	284, (13,00%)
– выпускники ОСОШ	6, (0,27%)

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.	Липецкий район	81	3,59%
2.	Воловский район	14	0,62%
3.	Грязинский район	83	3,68%
4.	Данковский район	66	2,93%
5.	Добровский район	34	1,51%
6.	Долгоруковский район	18	0,80%
7.	Добринский район	39	1,73%
8.	Елецкий район	39	1,73%
9.	Задонский район	62	2,75%
10.	Измалковский район	13	0,58%
11.	Краснинский район	22	0,98%
12.	Лебедянский район	55	2,44%
13.	Лев-Толстовский район	27	1,20%
14.	Становлянский район	31	1,37%
15.	Тербунский район	24	1,06%
16.	Усманский район	71	3,15%
17.	Хлевенский район	28	1,24%
18.	Чаплыгинский район	55	2,44%
19.	г. Елец	198	8,78%
20.	г. Липецк	1295	57,43%

1.6. Основные учебники по предмету из федерального перечня Минпросвещения России (ФПУ)¹, которые использовались в ОО субъекта Российской Федерации в 2021-2022 учебном году.

Таблица 2-6

№ п/п	Название учебников ФПУ	Примерный процент ОО, в которых использовался учебник / другие пособия
1.	Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (в 2 частях): учебник для 11 класса. Часть 1: Мордкович А.Г., Семенов П.В.; Часть 2: Мордкович А.Г. и другие; под редакцией Мордковича А.Г. - Общество с ограниченной ответственностью «ИОЦ Мнемозина»	70%
2.	Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа: учебник для 11 класса / Муравин Г.К., Муравина О.В. - ООО «ДРОФА»; АО «Издательство Просвещение»	30%

Корректировки в выборе учебников из ФПУ не запланированы.

¹ Федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ основного общего и среднего общего образования

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

Число участников ЕГЭ по профильной математике на протяжении последних трех лет снижалось, причем в 2022 году процент участников снизился более чем на 10% по сравнению с 2021 годом (с 57,61% до 47,29%). Это связано в первую очередь с выбором большинством выпускников для дальнейшего обучения в высших учебных заведениях специальностей, при поступлении на которые не требуется профильная математика, а также с усложнением КИМ ЕГЭ по математике и возможностью выбора только профильной или только базовой математики и, соответственно, с опасениями не получить аттестат в этом году. Кроме того, это связано с тем, что в этом году экзамен сдавали выпускники, не сдававшие ОГЭ в 9 классе и обучавшиеся дистанционно достаточно долгое время, что не позволило многим из них качественно подготовиться к экзамену именно по профильной математике. Поэтому, в этом году в экзамене приняли участие выпускники, сделавшие осознанный выбор и уверенные в своей подготовке. Об этом свидетельствуют и результаты ЕГЭ (средний балл вырос с 55,01 до 60,13).

Увеличилась в этом году и разница в количестве сдающих экзамен юношей и девушек. Почти на 17% юношей больше, чем девушек выбрали экзамен по профильной математике. Это объясняется тем, что профильная математика требуется в основном на технические, инженерные и информационный специальности, где традиционно обучается больше юношей.

Если рассматривать количество участников ЕГЭ по профильной математике по категориям, то стоит отметить незначительное увеличение (с 96,12% до 97,28%) выпускников текущего года, обучающихся по программам СОО и (с 0,46% до 0,58%) выпускников текущего года, обучающихся по программам СПО (при этом их количество осталось неизменным), а вот количество выпускников прошлых лет уменьшилось в два раза - с 96 до 48 (с 3,42% до 2,14%). Количество участников с ограниченными возможностями здоровья осталось неизменным – 41 человек, что составило 1,83%.

Изменения процента участников в зависимости от типа образовательной организации практически не произошло – незначительно увеличился процент выпускников гимназий и лицеев и, соответственно уменьшился процент участников из остальных типов ОО. Все изменения произошли в пределах 1-2%.

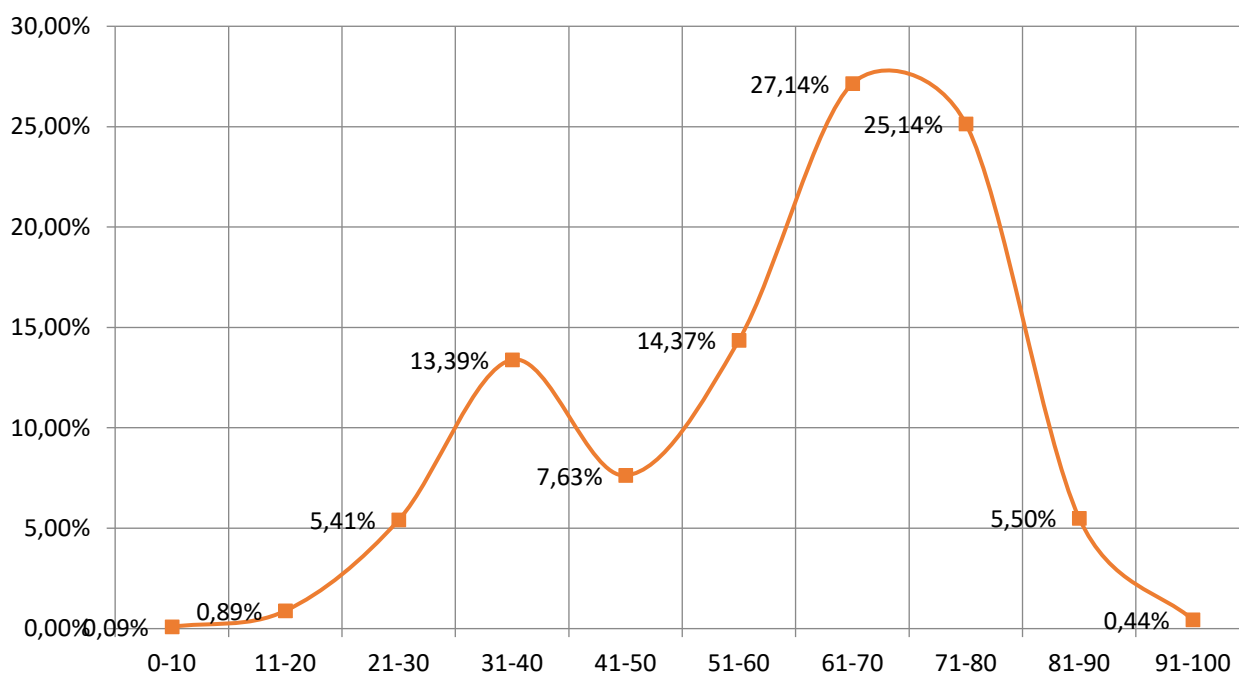
Процентное соотношение участников экзамена по профильной математике из различных муниципальных образований также претерпело лишь незначительные изменения. По-прежнему лидирует город Липецк (57,43%), что определяется демографической ситуацией в регионе.

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

2.1. Диаграмма распределения тестовых баллов участников ЕГЭ по предмету в 2022 г.

(количество участников, получивших тот или иной тестовый балл)

Математика (профильная)



2.2. Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

Таблица 2-7

№ п/п	Участников, набравших балл	Липецкая область		
		2020 г.	2021 г.	2022 г.
1.	ниже минимального балла ² , %	5,68%	4,66%	1,56%
2.	от 61 до 80 баллов, %	39,42%	38,26%	52,52%
3.	от 81 до 99 баллов, %	4,59%	5,55%	5,97%
4.	100 баллов, чел.			
5.	Средний тестовый балл	54,46	55,01	60,13

² Здесь и далее минимальный балл - минимальное количество баллов ЕГЭ, подтверждающее освоение образовательной программы среднего общего образования (для учебного предмета «русский язык» минимальный балл - 24)

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

2.3.1. в разрезе категорий³ участников ЕГЭ

Таблица 2-8

№ п/п	Участников, набравших балл	ВТГ, обучающиеся по программам СОО	ВТГ, обучающиеся по программам СПО	ВПЛ	Участники ЕГЭ с ОВЗ
1.	Доля участников, набравших балл ниже минимального	0,82%	50,00%	26,32%	0,00%
2.	Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов	39,74%	7,14%	54,39%	42,86%
3.	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	53,39%	28,57%	15,79%	50,00%
4.	Доля участников, получивших от 81 до 99 баллов	6,04%	14,29%	3,51%	7,14%
5.	Количество участников, получивших 100 баллов	0	0	0	0

2.3.2. в разрезе типа ОО⁴

Таблица 2-9

	Доля участников, получивших тестовый балл				Количество участников, получивших 100 баллов
	ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 99 баллов	
СОШ	1,10%	41,52%	52,41%	4,97%	
СОШ с УИОП	2,27%	38,64%	50,00%	9,09%	
Гимназии	0,00%	34,55%	58,43%	7,02%	
Лицеи	0,00%	36,62%	53,87%	9,51%	
ОСОШ	0,00%	83,33%	16,67%	0,00%	

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

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

2.3.3. основные результаты ЕГЭ по предмету в сравнении по АТЕ

Таблица 2-10

№	Наименование АТЕ	Доля участников, получивших тестовый балл				Количество участников, получивших 100 баллов
		ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 99 баллов	
1.	Липецкий район	1,23%	54,32%	41,98%	2,47%	
2.	Воловский район	0,00%	57,14%	42,86%	0,00%	
3.	Грязинский район	2,41%	49,40%	42,17%	6,02%	
4.	Данковский район	0,00%	60,61%	39,39%	0,00%	
5.	Добровский район	0,00%	58,82%	38,24%	2,94%	
6.	Долгоруковский район	0,00%	44,44%	50,00%	5,56%	
7.	Добринский район	2,56%	33,33%	61,54%	2,56%	
8.	Елецкий район	0,00%	43,59%	56,41%	0,00%	
9.	Задонский район	0,00%	56,45%	43,55%	0,00%	
10.	Измалковский район	0,00%	30,77%	61,54%	7,69%	
11.	Краснинский район	0,00%	22,73%	77,27%	0,00%	
12.	Лебедянский район	1,82%	41,82%	56,36%	0,00%	
13.	Лев-Толстовский район	0,00%	48,15%	51,85%	0,00%	
14.	Становлянский район	3,23%	45,16%	51,61%	0,00%	
15.	Тербунский район	0,00%	41,67%	50,00%	8,33%	
16.	Усманский район	1,41%	50,70%	47,89%	0,00%	
17.	Хлевицкий район	0,00%	42,86%	53,57%	3,57%	
18.	Чаплыгинский район	1,82%	41,82%	52,73%	3,64%	
19.	г. Елец	2,02%	29,29%	60,10%	8,59%	
20.	г. Липецк	1,78%	37,30%	53,13%	7,80%	

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

Критерии:

- доля участников ЕГЭ-ВТГ, получивших от 81 до 100 баллов, имеет максимальные значения (по сравнению с другими ОО Липецкой области);
- доля участников ЕГЭ-ВТГ, не достигших минимального балла, имеет минимальные значения (по сравнению с другими ОО Липецкой области)

Таблица 2-11

№	Наименование ОО	Доля ВТГ, получивших от 81 до 100 баллов	Доля ВТГ, получивших от 61 до 80 баллов	Доля ВТГ, не достигших минимального балла
1.	МАОУ гимназия №69 г. Липецка	21,62	67,57	0,00
2.	МБОУ "Лицей №5 г. Ельца"	21,43	66,67	0,00
3.	МБОУ "Гимназия №64" города Липецка	20,00	57,14	0,00
4.	МБОУ СОШ №9 г.Грязи	20,00	60,00	0,00

№	Наименование ОО	Доля ВТГ, получивших от 81 до 100 баллов	Доля ВТГ, получивших от 61 до 80 баллов	Доля ВТГ, не достигших минимального балла
5.	МАОУ СШ №59 "Перспектива" г.Липецка	16,00	56,00	0,00
6.	МБОУ СОШ №77 г.Липецка	15,79	65,79	0,00
7.	МБОУ СОШ №46 г.Липецка	15,38	23,08	0,00
8.	МБОУ СОШ №24 им. М.Б.Раковского г.Липецка	15,38	46,15	0,00
9.	МАОУ "Лицей 44" г.Липецка	15,07	57,53	0,00

2.4.2. Перечень ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету

Критерии:

- доля участников ЕГЭ-ВТГ, не достигших минимального балла, имеет максимальные значения (по сравнению с другими ОО Липецкой области);
- доля участников ЕГЭ-ВТГ, получивших от 61 до 100 баллов, имеет минимальные значения (по сравнению с другими ОО Липецкой области).

Таблица 2-12

№	Наименование ОО	Доля участников, не достигших минимального балла	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов
1.	МБОУ СШ №5 города Липецка	10,53	26,32	0,00
2.	МБОУ СШ №37 г.Липецка	10,00	70,00	10,00
3.	МБОУ СШ с. Галицкий Чамлык	9,09	72,73	0,00
4.	МБОУ "СШ №24 г. Ельца"	8,33	66,67	0,00
5.	МБОУ СОШ с.Кузьминские Отвержки	7,69	15,38	15,38
6.	МБОУ "Школа № 6" г.Липецка	6,67	40,00	0,00
7.	МБОУ СОШ №47 г.Липецка	6,67	33,33	26,67
8.	МАОУ СОШ № 18 г. Липецка	6,45	45,16	6,45
9.	МБОУ СОШ №3 г.Усмани	6,25	50,00	0,00

2.5. ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

В сравнении с 2021 и 2020 годами в 2022 году ЕГЭ по профильной математике выпускники сдали значительно лучше по всем параметрам.

Действительно, в 2022 году доля участников, не набравших минимальный балл, уменьшилась почти в 3 раза по сравнению с 2021 годом и более чем в 3,5 раза по сравнению с 2020 годом. Значительно выросла доля выпускников, получивших от 61 до 80 баллов (с 38,26% до 52,52%). Незначительно увеличилось число высокобалльников, набравших от 81 до 99 баллов (с 5,55% до 5,97%). Выпускников, набравших 100 баллов по профильной математике в 2022 году нет. Стоит отметить, что средний тестовый балл возрос более чем на 5 баллов (с 55,01 до 60,13). Это достаточно существенно, так как для вузов одним из показателей эффективности является средний балл ЕГЭ абитуриентов, и его нижний порог составляет 60 баллов. Тем более, что по данным Рособнадзора средний балл по профильной математике после проведения основного периода – 56,9. Доля выпускников, сдававших профильную математику и превысивших этот порог в 60 баллов составила 58,49%, тогда как в предыдущие годы она была около 44%.

По таблице 2-8 видно, что лучшие результаты показали выпускники текущего года, обучавшиеся по программам СОО, а также участники с ОВЗ. Увеличился процент выпускников текущего года, обучавшихся по программам СПО и выпускников прошлых лет, не преодолевших минимальный порог (с 23,08% до 50,00% и с 17,71 до 26,32% соответственно). При этом значительно снизился процент не преодолевших этот порог среди остальных категорий выпускников. По всем категориям увеличилась доля выпускников, получивших не меньше 81 балла. Также, кроме категории выпускников текущего года, обучавшихся по программам СПО, увеличилась доля получивших от 61 до 80 баллов.

Данные таблицы 2-9 также свидетельствуют об улучшении результатов. По сравнению с 2021 и 2020 годами достаточно существенно увеличились доли получивших от 61 балла и выше. Очевидно, это произошло за счет снижения доли участников, не преодолевших порога и получивших до 60 баллов. Причем это верно для каждого из типов ОО, за исключением ОСОШ. Выпускники ОСОШ в основной массе получили до 60 баллов, при этом количество выпускников ОСОШ, не преодолевших порог – 0. Среди выпускников лицеев и гимназий также отсутствуют не преодолевшие порог.

Так как результаты в целом по региону стали лучше, то улучшились они и по АТЕ. В 2022 году в 11 муниципальных районах нет ребят, не преодолевших минимальный порог (в 2021 году такой муниципальный район был один). Количество высокобалльников по районам практически не менялось. Основное перераспределение происходило между категориями участников, получивших от 61 до 99 баллов и до 60 баллов.

В 2022 году, как и в 2021 году, в перечень ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по профильной математике вошли: МАОУ гимназия №69 г. Липецка, МБОУ "Лицей №5 г. Ельца", МБОУ "Гимназия № 64"

города Липецка, МБОУ СОШ №77 г. Липецка, МБОУ СОШ №24 им. М.Б. Раковского г. Липецка, а в перечень ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету - МБОУ СШ №5 города Липецка.

Значительное увеличение среднего тестового балла с одновременным уменьшением количества участников экзамена свидетельствует о более серьезном подходе выпускников к выбору перечня сдаваемых экзаменов. Кроме того, результаты ЕГЭ по профильной математике лучше несмотря на усложнение КИМ. Это означает, что ребята лучше и качественнее готовились к сдаче экзамена. Еще больше усилий от них потребовалось, так как выпускники этого года не сдавали ОГЭ в 9 классе и достаточно много времени обучались дистанционно.

Значительное увеличение доли выпускников, сдававших профильную математику и превысивших порог в 60 баллов (58,49%, против 44% прошлого года) означает, что выпускники старались сдать этот экзамен хорошо (не просто получить аттестат, что можно было сделать, сдав базовую математику), чтобы иметь возможность поступить на выбранные ими специальности в более престижные вузы. Повышение баллов также означает более качественную подготовку выпускников.

Положительная динамика результатов ЕГЭ по профильной математике наблюдается уже несколько лет. В этом году скачок был достаточно значительным. Можно предположить, что эта тенденция сохранится и в дальнейшем ЕГЭ по профильной математике также будет осознанно выбираться выпускниками, которым требуется хороший балл для поступления в вузы, а педагоги, опираясь на методические разработки дистанционного периода и 2021-2022 учебного года, будут оказывать существенную поддержку обучающимся, выбравшим для сдачи профильную математику. Нельзя не отметить и увеличение числа дистанционных курсов по подготовке к ЕГЭ, часть из которых содержит не только хороший теоретический и практический материалы, но и задания оценочного контроля, что помогает мотивированным обучающимся самостоятельно готовиться к сдаче экзамена в дополнение к обучению в ОО. Это также говорит о более осознанном подходе выпускников к выбору экзаменов и подготовке к ним. Большое количество курсов повышения квалификации для учителей, проводимых как в очном, так и в дистанционном формате, не только повысило уровень профессиональных компетенций педагогов, но и уровень преподавания ими математики в школе и, соответственно повлияло на результаты ЕГЭ. Очевидно, что весь накопленный за этот период опыт необходимо использовать и развивать в дальнейшем.

Раздел 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ⁵

3.1. Краткая характеристика КИМ по учебному предмету

Представленная модель экзаменационной работы по математике сохраняет преемственность с экзаменационной моделью прошлых лет в тематике, примерном содержании и уровне сложности заданий.

Выполнение заданий части 1 экзаменационной работы (задания 1-11) свидетельствует о наличии общематематических умений, необходимых человеку в современном обществе. Задания этой части проверяют базовые вычислительные и логические умения и навыки, умение анализировать информацию, представленную на графиках и в таблицах, использовать простейшие вероятностные и статистические модели, ориентироваться в простейших геометрических конструкциях. В часть 1 работы включены задания по всем основным разделам курса математики: геометрии (планиметрии и стереометрии), алгебре, началам математического анализа, теории вероятностей и статистике.

В целях эффективного отбора выпускников для продолжения образования в высших учебных заведениях с различными требованиями к уровню математической подготовки абитуриентов задания части 2 работы проверяют знания на том уровне требований, который традиционно предъявляется вузами с профильным экзаменом по математике. Последние три задания части 2 предназначены для конкурсного отбора в вузы с повышенными требованиями к математической подготовке абитуриентов.

По сравнению с моделью 2021 года в КИМ 2022 года были внесены следующие изменения:

1. Исключены задания 1 и 2, проверяющие умение использовать приобретённые знания и умения в практической и повседневной жизни, задание 3, проверяющее умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами.

2. Добавлены задание 9, проверяющее умение выполнять действия с функциями, и задание 10, проверяющее умение моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий.

3. Внесено изменение в систему оценивания: максимальный первичный балл за выполнение задания повышенного уровня 13, проверяющего умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами, стал равен 3; максимальный балл за выполнение задания повышенного уровня 15, проверяющего умение использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, стал равен 2.

4. Количество заданий уменьшилось с 19 до 18, максимальный балл за выполнение всей работы стал равным 31.

⁵ При формировании отчетов по иностранным языкам рекомендуется составлять отчеты отдельно по устной и по письменной части экзамена.

Экзаменационная работа состояла из двух частей и включала в себя 18 заданий, которые различались по содержанию, сложности и количеству заданий:

- часть 1 - 11 заданий (задания 1-11) с кратким ответом в виде целого числа или конечной десятичной дроби;

- часть 2 - 7 заданий (задания 12-18) с развёрнутым ответом (полная запись решения с обоснованием выполненных действий).

На выполнение экзаменационной работы отводилось 3 часа 55 минут (235 минут).

Таблица 2-13

Распределение заданий по частям экзаменационной работы

Часть работы	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за выполнение заданий данной части от максимального первичного балла за всю работу, равного 31	Тип заданий
Часть 1	11	11	35	С кратким ответом
Часть 2	7	20	65	С развёрнутым ответом
Итого	18	31	100	

Таблица 2-14

Распределение заданий экзаменационной работы по содержательным разделам курса математики

Содержательные разделы	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за выполнение заданий данного раздела содержания от максимального первичного балла за всю работу, равного 31
Алгебра	6	13	41,9
Уравнения и неравенства	3	5	16,1
Функции	2	2	6,5
Начала математического анализа	1	1	3,2
Геометрия	4	8	25,8
Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	2	2	6,5
Итого	18	31	100

Таблица 2-15

Распределение заданий экзаменационной работы по видам проверяемых умений и способам действий

Проверяемые умения и способы действий	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за выполнение заданий данного вида от максимального первичного
Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	3	4	12,9
Уметь выполнять вычисления и	1	1	3,2
Уметь решать уравнения и неравенства	4	9	29,0
Уметь выполнять действия с функциями	3	3	9,7
Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	4	8	25,8
Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	3	6	19,4
Итого	18	31	100

Таблица 2-16

Распределение заданий по уровням сложности

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за выполнение заданий данного уровня сложности от максимального первичного балла за всю работу, равного 31
Базовый	6	6	19,4
Повышенный	10	17	54,8
Высокий	2	8	25,8
Итого	18	31	100

Содержание экзаменационной работы даёт возможность проверить комплекс умений по предмету:

- уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;
- уметь выполнять вычисления и преобразования;
- уметь решать уравнения и неравенства;
- уметь выполнять действия с функциями;
- уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами;
- уметь строить и исследовать математические модели.

В систему оценивания также были внесены изменения, в результате которых: правильное решение каждого из заданий 1-11 по-прежнему

оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если экзаменуемый дал правильный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби; решения заданий с развёрнутым ответом оцениваются от 0 до 4 баллов: полное правильное решение каждого из заданий 12, 14 и 15 оценивается 2 баллами; каждого из заданий 13 и 16 - 3 баллами; каждого из заданий 17 и 18 - 4 баллами.

Максимальный первичный балл за выполнение экзаменационной работы - 31.

3.2. Анализ выполнения заданий КИМ

3.2.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2022 году

Для анализа основных статистических характеристик заданий используется обобщенный план варианта КИМ по предмету с указанием средних по Липецкой области процентов выполнения заданий каждой линии. При этом анализ результатов проводится по четырем группам выпускников: не преодолевших минимальный балл, набравших от минимального до 60 баллов, от 61 до 80 баллов и от 81 до 100 баллов.

Таблица 2-17

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁶				
			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	Уметь решать уравнения и неравенства	Б	97,54	82,51	98,35	99,07	99,25
2	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Б	92,34	67,21	90,30	97,03	99,25
3	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Б	68,21	15,30	51,05	86,43	96,27
4	Уметь выполнять вычисления и преобразования	Б	66,75	16,39	49,94	83,88	98,51

⁶ Вычисляется по формуле $p = \frac{N}{nm} \cdot 100\%$, где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, m – максимальный первичный балл за задание.

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁶				
			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.
5	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Б	68,58	11,48	47,63	90,25	97,76
6	Уметь выполнять действия с функциями	Б	76,11	16,94	64,72	91,43	99,25
7	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	П	83,94	25,68	77,07	96,61	98,51
8	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	П	74,95	5,46	57,88	96,01	100,00
9	Уметь выполнять действия с функциями	П	86,31	33,33	78,83	98,73	100,00
10	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	П	49,44	6,56	32,86	64,55	87,31
11	Уметь выполнять действия с функциями	П	76,86	27,87	67,03	89,82	96,27
12	Уметь решать уравнения и неравенства	П	50,79	0,82	15,49	80,20	99,25
13	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	П	0,85	0,00	0,04	0,42	11,19
14	Уметь решать уравнения и неравенства	П	34,39	0,55	3,58	56,28	96,64

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁶				
			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.
15	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	П	35,85	0,00	3,69	59,12	97,76
16	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	П	2,26	0,00	0,04	2,06	22,14
17	Уметь решать уравнения и неравенства	В	6,33	0,00	0,08	3,22	84,51
18	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	В	6,65	0,41	1,96	9,48	22,01

По данным таблицы 2-17 можно сделать следующие выводы.

В группе выпускников, не преодолевших минимальный балл, даже среди заданий базового уровня сложности только с двумя заданиями справилось больше 50% обучающихся. Это задание 1, проверяющее умение решать уравнения и неравенства (82,51%) и задание 2, проверяющее умение строить и исследовать простейшие математические модели (67,21%). С остальными четырьмя заданиями базового уровня в данной группе справилось меньше 20% выпускников, при этом с заданием 5, проверяющим умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами справилось только 11,48% участников, не преодолевших минимальный балл.

Следует отметить, что наибольший процент выполнения заданий повышенного уровня сложности оказался у заданий 7, 9, 11. Эти задания соответственно проверяли умения использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни (задание 7 – выполнило 25,68% выпускников), умения выполнять действия с функциями (задание 9 – 33,33% и задание 11 – 27,87%). С остальными заданиями повышенного уровня сложности в рассматриваемой группе сложилась следующая ситуация: 5,46% выполнили задание 8, при решении которого требовалось уметь строить и исследовать простейшие математические модели, 6,56% справилось с заданием 10 на проверку умения использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, и менее 1% - с заданиями

повышенного уровня сложности второй части – 12 и 14, с заданиями 13, 15 и 16 не справился никто. С заданием 17 высокого уровня сложности не справился никто, а вот в задании 18 некоторые выпускники получили по одному баллу.

В группе участников ЕГЭ по профильной математике, преодолевших минимальный балл, но набравших не более 60 баллов только два задания базового уровня сложности вызвали затруднения – с ними справилось менее 50% участников этой группы. Это задание 4, связанное с умением выполнять вычисления и преобразования (49,94%) и задание 5, проверяющее умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами (47,63%). Аналогично группе не преодолевших минимальный балл, участники этой группы значительно лучше справились с заданиями 7, 9 и 11 (соответственно 77,07%, 78,83%, 67,03%) повышенного уровня сложности.

Очевидно, что процент выполнения данных заданий значительно выше в рассматриваемой группе, чем в предыдущей. Кроме того, участники данной группы показали неплохой результат при выполнении задания 8 на построение и исследование простейших математических моделей (57,88%). С заданиями повышенного уровня сложности второй части справилось меньше 5%. Исключение составляет задание 12, проверяющее умение решать уравнения и неравенства, с ним справилось 15,49% участников. Нерешаемыми для этой группы выпускников оказались задания 13 и 16, требующие умения выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами – с ними справилось лишь 0,04% обучающихся. Задания высокого уровня сложности также вызвали большие затруднения у участников ЕГЭ, попавших в данную группу. С заданием 17 справилось 0,08% выпускников и с заданием 18 – 1,96%.

В группе выпускников, набравших от 61 до 80 баллов включительно, с заданиями базового уровня сложности все справились достаточно успешно. Минимальный процент выполнения оказался у задания 4 (умение выполнять вычисления и преобразования) - 83,88%. Также меньше 90% выпускников выполнили задание 3 на умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами. С остальными заданиями справилось более 90% выпускников, попавших в рассматриваемую группу. Что касается заданий повышенного уровня сложности то в данной группе также сильно отличается процент выполнения заданий первой и второй частей. Так выполнение заданий повышенного уровня сложности из первой части составило 90 и более процентов – за исключением задания 10, проверяющего умение использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, с которым справилось 64,55%.

Иная ситуация сложилась с заданиями повышенного уровня сложности второй части. Здесь с заданиями 12 и 14, проверяющими умения решать различные уравнения и неравенства справилось соответственно 80,2% и 56,28%. С заданием 15, направленным на проверку умения использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни и имеющим экономическое содержание справилось 59,12% выпускников из этой группы. Уровень сложности задания 13 КИМ-2022 привел к тому, что с ним справилось меньше одного процента обучающихся. Традиционно плохо были

решены этой группой обучающихся и задания 16 (2,06%), 17 (3,22%) и чуть лучше – 18 (9,48%).

Выпускники, набравшие более 81 балла, естественно отлично справились с заданиями базового уровня сложности. Самый низкий процент выполнения у 3 задания, направленного на проверку умений выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами – 96,27%. С заданиями повышенного уровня сложности ребята из этой группы также справились достаточно хорошо. С заданиями 8 (умение строить и исследовать простейшие математические модели) и 9 (умение выполнять действия с функциями) справилось 100% выпускников, попавших в эту группу. Хуже всего ребята справились с заданием 10 (умение использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни) – 87,31%. При этом с этим заданием хуже справились ребята во всех рассматриваемых группах. С тремя заданиями повышенного уровня сложности из второй части также справилось достаточно большое количество участников ЕГЭ из этой группы. С заданиями, направленными на проверку умений решать уравнения и неравенства (12 и 14) справились соответственно 99,25% и 96,64%. Также достаточно высокий показатель выполнения у задания 17, связанного с решением уравнений и неравенств с параметрами – 84,51%. Задачу 15 экономического содержания решили 97,76% выпускников. Задания 13 и 16, связанные с проверкой знаний по геометрии, и в этой группе вызвали достаточно большие затруднения. Так, с заданием 13 справилось всего 11,19%, а с заданием 16 – 22,14%. При этом 13 задание – единственное задание, с которым справилось меньше 15% участников ЕГЭ данной группы, и это свидетельствует о том, что оно было самым сложным в этом году. 18 задание высокого уровня сложности удалось решить 22,01% выпускников рассматриваемой группы.

Стоит отметить, что несмотря на повышение среднего балла ЕГЭ по математике, часть заданий различными группами обучающихся были решены хуже, чем в прошлом году. Так, в этом году количество заданий базового уровня стало меньше на два, но при этом четыре (3, 4, 5, 6) задания из шести оказались выполнены менее чем 50% выпускниками из группы не набравших минимального балла и два (4 и 5) из группы преодолевших минимальный балл, но набравших менее 61 балла, тогда как в прошлом году это было соответственно 3 и 1 задание из 8 заданий базового уровня сложности. Также задания базового уровня были решены чуть хуже и выпускниками остальных двух групп. Приведенные в таблице 2-17 результаты свидетельствуют о сформированности на базовом уровне умений решать уравнения и неравенства, строить и исследовать простейшие математические модели, выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами, выполнять вычисления и преобразования, выполнять действия с функциями. Это означает, что содержание математики 5-6-х классов, алгебры 7-9-х классов, алгебры и начала анализа 10-11-х классов, теории вероятностей и статистики 7-9-х классов и геометрии 7-11-х классов на базовом уровне усвоены хорошо практически всеми выпускниками. Исключение составляют обучающиеся, не набравшие минимального балла.

С заданиями первой части повышенного уровня сложности достаточно ожидаемо справились ребята всех групп, кроме группы не набравших минимальный балл. В этой группе с заданиями 8 и 10 справилось меньше 15% обучающихся.

Единственное задание повышенного и высокого уровня сложности, имеющее процент выполнения больше 15% в группе набравших от минимального балла до 60 – это задание 12. Все остальные задания в этой группе выполнены с процентом, меньшим 15%, тем более такая же ситуация сложилась и в группе не набравших минимальные баллы. Самым сложным оказалось задание по стереометрии – 13. Процент его выполнения даже в группе ребят, набравших от 81 балла – всего 11,19%. В других группах с ним справилось менее одного процента обучающихся. В группе обучающихся, набравших от 61 до 89 баллов, низкий процент выполнения (меньше 10%) имеют, кроме задания 13, задания 16-18. На повышенном уровне сложности школьниками, набравшими минимальный балл (исключение составляет умения находить вероятность в группе набравших меньше 61 балла), освоены умения использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, строить и исследовать простейшие математические модели, выполнять действия с функциями, решать уравнения и неравенства. В группе не набравших минимальный балл указанные навыки сформированы на недостаточном уровне.

3.2.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

Задание 1 всеми участниками ЕГЭ выполнено достаточно хорошо.

1 Найдите корень уравнения $\sqrt{5x+11} = 4$.

Задание проверяло сформированность умения решать простейшее иррациональное уравнение и имело процент выполнения от 82,51% в самой слабой группе, не набравших минимальный балл до 99,25% в группе выпускников, набравших от 81 балла.

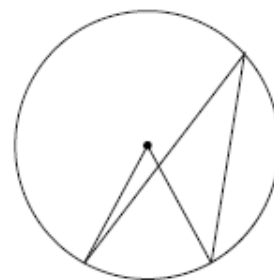
Задание 2 также имеет большой процент выполнения всеми группами обучающихся.

2 На конференцию приехали учёные из трёх стран: 5 из Австрии, 4 из Германии и 6 из Сербии. Каждый из них делает на конференции один доклад. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что десятым окажется доклад учёного из Сербии.

Задание 2 проверяет знание понятия «вероятность» и умение находить вероятность события в простейших ситуациях. Процент выполнения – 67,21% в слабой группе и свыше 90% в остальных.

Задание 3 относится к геометрии и проверяет умение выполнять действия с геометрическими фигурами.

- 3 Центральный угол на 29° больше острого вписанного угла, опирающегося на ту же дугу окружности. Найдите величину вписанного угла. Ответ дайте в градусах.



Традиционно геометрические задания, связанные с окружностями труднее для слабо подготовленных участников ЕГЭ. Поэтому самая слабая группа едва преодолел 15% порог, ребята, набравшие от минимального балла до 60 едва преодолели порог в 50% - 51,05%. И в двух остальных группах именно с этим заданием справились хуже всего из заданий базового уровня сложности.

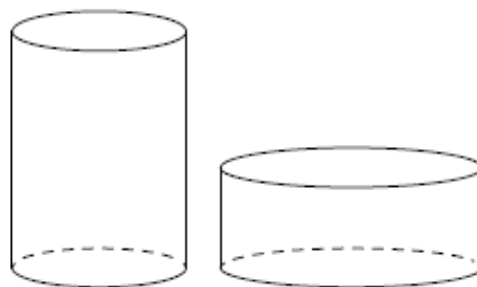
Задание 4 также было решено ниже желаемого уровня. Оно предусматривало знание тригонометрических формул и преобразование выражений. Ребята плохо знают формулы приведения и часто ошибаются в преобразованиях тригонометрических выражений.

- 4 Найдите значение выражения $\frac{3 \sin 68^\circ}{\cos 34^\circ \cdot \cos 56^\circ}$.

Процент его выполнения в разных группах - 16,39%, 49,94%, 83,88%, 98,51% соответственно. Это означает, что даже в группе с баллами от минимального до 60 баллов с этим заданием справились меньше 50% выпускников.

Задание 5 оказалось достаточно сложным для первой и второй групп, но при этом оно было выполнено лучше (за исключением второй группы), чем в прошлом году.

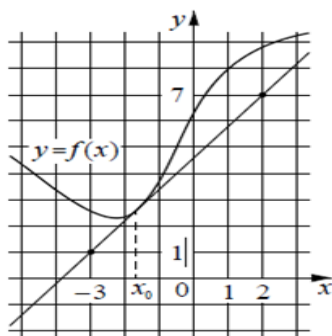
- 5 Дано два цилиндра. Объем первого цилиндра равен 15. У второго цилиндра высота в 3 раза меньше, а радиус основания в 2 раза больше, чем у первого. Найдите объем второго цилиндра.



Задание проверяло наличие пространственного мышления и знание формул объемов тел. В первой группе с этим заданием справилось 11,48% обучающихся, а во второй – 47,63%, что меньше требуемых 50%.

Задание 6 имеет неплохой процент выполнения и направлено на проверку знаний о производной и умения применять эти знания на практике.

- 6 На рисунке изображены график функции $y = f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной функции $f(x)$ в точке x_0 .



Процент выполнения составил 16,94%, 64,72%, 91,43% и 99,26% соответственно. Основные проблемы у обучающихся возникли со знанием свойств производной функции.

Задание 7 относится к повышенному уровню сложности и проверяет умение осуществлять вычисления при подстановке числовых значений в формулу. Процент его выполнения достаточно высокий (от 25,68% до 98,51%).

- 7 В ходе распада радиоактивного изотопа его масса m (в мг) уменьшается по закону $m = m_0 \cdot 2^{-\frac{\tau}{T}}$, где m_0 — начальная масса изотопа (в мг), τ — время (в минутах), прошедшее от начального момента, T — период полураспада (в минутах). В начальный момент времени масса изотопа равна 20 мг. Период его полураспада составляет 10 минут. Найдите, через сколько минут масса изотопа будет равна 5 мг.

Выполнение данного задания не вызвало особых трудностей, основные проблемы были связаны с вычислительными навыками.

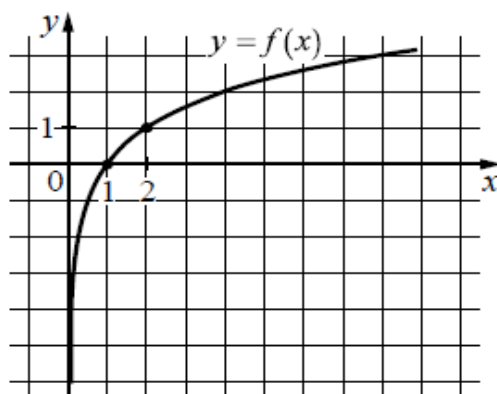
В задании 8 требовалось решить текстовую задачу в рамках проверки умения исследовать простейшие математические модели.

- 8 Моторная лодка прошла против течения реки 143 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 2 часа меньше. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения равна 1 км/ч. Ответ дайте в км/ч.

С этим заданием ребята, получившие больше 60 баллов, справились достаточно хорошо, а вот у остальных возникли проблемы с неумением читать внимательно условие задачи и выполнять арифметические действия.

Задание 9 было новым по сравнению с КИМ-2021, но тем не менее выпускники всех групп на своем уровне справились с ним достаточно хорошо.

- 9 На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \log_a x$. Найдите значение $f(32)$.



Задание проверяло умение обучающихся работать с функциями; процент его выполнения составил 33,33%, 78,83%, 98,73% и 100% соответственно.

Задание 10 также было добавлено в КИМ в 2022 году и проверяло умение работать с вероятностными величинами уже на повышенном уровне сложности.

- 10 Помещение освещается тремя лампами. Вероятность перегорания каждой лампы в течение года равна 0,8. Лампы перегорают независимо друг от друга. Найдите вероятность того, что в течение года хотя бы одна лампа не перегорит.

Процент его выполнения оказался соответственно 6,56%, 32,86%, 64,55% и 87,31% соответственно. Поэтому при подготовке к ЕГЭ в 2023 году на выполнение этого задания стоит обратить внимание, особенно сильных обучающихся.

Задание 11 проверяло сформированность умений работать с функциями, в частности с их производными на повышенном уровне сложности.

- 11 Найдите точку минимума функции $y = x^3 - 300x + 14$.

Процент выполнения этого задания менялся от 27,87% до 96,27%. Основные проблемы возникли с нахождением производной функции и выполнении арифметических действий.

Задание 12 в этом году относилось уже ко второй части и требовало полной записи решения.

- 12 а) Решите уравнение

$$\cos 2x - 3 \sin(-x) - 2 = 0.$$

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[3\pi; \frac{9\pi}{2}\right]$.

Можно сказать, что участники ЕГЭ, не набравшие минимального балла с этим заданием, не справились. Едва превысил 15% порог процент выполнения этого задания ребятами, набравшими от минимального до 60 баллов. А вот ребята, набравшие от 61 до 80 баллов и свыше 80 баллов в 2022 году, выполнили

это задание лучше (75,67% в 2021 году и 80,20% в 2022 и 95,83% в 2021 и 99,25% в 2022 году соответственно).

В задании было две тригонометрические функции, можно было использовать их свойства и формулы двойного угла. Основные ошибки выявленные в ходе проверки: незнание формул решения простейших уравнений, неверное использование символов системы и совокупности, необоснованный отбор корней в пункте б).

№12

$$a) \cos 2x - 3 \sin(x) - 2 = 0 ; \left[\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2} \right]$$

$$1 - 2\sin^2 x + 3 \sin x - 2 = 0$$

$$-2\sin^2 x + 3 \sin x - 1 = 0 \quad | \cdot (-1)$$

$$2\sin^2 x - 3 \sin x + 1 = 0$$

пусть $\sin x = t$, тогда

$$2t^2 - 3t + 1 = 0$$

$$D = b^2 - 4ac, D = 9 - 8 = 1 \quad \sqrt{D} = 1$$

$$t_1 = \frac{-b + \sqrt{D}}{2a}; t_1 = \frac{3+1}{2} = 2$$

$$t_2 = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a}; t_2 = \frac{3-1}{2} = \frac{1}{2}$$

n12

a) $\cos 2x - 3 \sin(x) - 2 = 0$; ~~$\left[\frac{5\pi}{6}, \frac{9\pi}{2} \right]$~~

$$1 - 2\sin^2 x + 3\sin x - 2 = 0$$

$$-2\sin^2 x + 3\sin x - 1 = 0 \quad | \cdot (-1)$$

$$2\sin^2 x - 3\sin x + 1 = 0$$

пусть $\sin x = t$, тогда

$$2t^2 - 3t + 1 = 0$$

$$D = b^2 - 4ac, D = 9 - 8 = 1 \quad \sqrt{D} = 1$$

$$t_1 = \frac{-b + \sqrt{D}}{2a}; t_1 = \frac{3+1}{2} = 2$$

$$t_2 = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a}; t_2 = \frac{3-1}{2} = \frac{1}{2}$$

проведем обратную замену:

$$\sin x = 1$$

$$\sin x = \frac{1}{2}$$

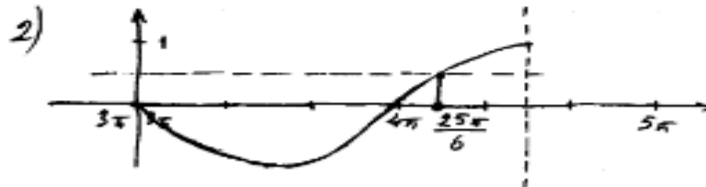
$$x = \frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$$

$$x = (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$$

б) 1) если $k=1$, то $x = \frac{5\pi}{2} \notin [3\pi, \frac{9\pi}{2}]$

если $k=2$, то $x = \frac{9\pi}{2} \in [3\pi, \frac{9\pi}{2}]$

если $k=3$, то $x = \frac{13\pi}{2} \notin [3\pi, \frac{9\pi}{2}]$



Ответ: а) $\frac{\pi}{2} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z}, (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

б) $\frac{25\pi}{6}; \frac{9\pi}{2}$

Геометрическая задача 13 повышенного уровня сложности вызвала затруднения у всех участников ЕГЭ. Даже среди участников ЕГЭ, набравших свыше 80 баллов, только 11,19% решили эту задачу. Основная проблема была в незнании определения трапеции.

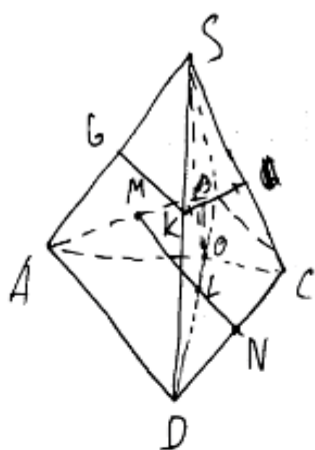
13

В основании пирамиды $SABCD$ лежит трапеция $ABCD$ с большим основанием AD . Диагонали трапеции пересекаются в точке O . Точки M и N — середины боковых сторон AB и CD соответственно. Плоскость α проходит через точки M и N параллельно прямой SO .

а) Докажите, что сечение пирамиды $SABCD$ плоскостью α является трапецией.

б) Найдите площадь сечения пирамиды $SABCD$ плоскостью α , если $AD=10$, $BC=8$, $SO=8$, а прямая SO перпендикулярна прямой AD .

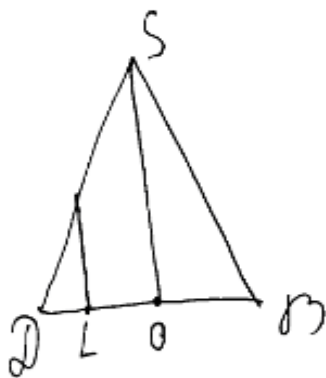
Большую роль играет несформированность навыков доказывания утверждений, плохое знание теоретического материала. Отсутствует логика в построении доказательства и схемы решения.



У 13

Дано:
 $ABCD$ - трап., AD - большее основание
 M и N - середины AB и CD
 $l \in \{MN\} \cap \{N\}$
 $l \parallel SO$.
 а) $l \cap SABCD =$ трапеция?

Доказо.



1) Мы знаем, что $ABCD$ - трапеция и с тупым углом \Rightarrow диагонали пересекаются в центре $\Rightarrow O \neq L$, т.к. $L \in$ средней линии.
 2) т.к. ось плоскости $l \parallel SO$ и не принадлежит ей, то она упрядется в ~~плоскости~~ ^{отрезок} KG , принадлежащей $\triangle ADS$.
 $MN \parallel KG$ в фигуре $MNKG$ - $MN \parallel KG$, т.к. $MN \parallel AD$ и $KG \parallel AD$.
 из этого становится очевидно, что $MNKG$, представляющая собой $l \cap SABCD$ - трапеция
 Ч. т. д.

В задании 14 проверялось умение решать показательные неравенства.

14

Решите неравенство $\frac{2}{3^x + 27} \geq \frac{1}{3^x - 27}$.

Низкий процент выполнения этого задания свидетельствует о несформированности умения решать неравенства в принципе. Выпускники неверно используют обобщенный метод интервалов, метод реализации, применяют свойства числовых неравенств, неверно решают простейшие квадратные и дробно-линейные неравенства.

№14 $\frac{2}{3^x+27} \geq \frac{1}{3^x-27}$ O.D.3

$$\frac{2}{3^x+27} - \frac{1}{3^x-27} \geq 0$$

$$\frac{2(3^x-27) - (3^x+27)}{(3^x+27)(3^x-27)} \geq 0$$

$$\frac{3^x - 3^4}{(3^x+27)(3^x-27)} \geq 0$$

$$3^x + 27 - \text{всегда} > 0$$

$$\frac{(3-1)(x-4)}{(3-1)(x-3)} \geq 0$$

$x \in (0; 3) \cup [4; +\infty)$

Ответ: $(0; 3) \cup [4; +\infty)$

Задание 15 проверяло умение использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни при решении экономической задачи. В 2022 году эта задача была связана с расчетами по кредитам. Выпускники, набравшие более 80 баллов, успешно справились с предложенным заданием – 97,76%. Неплохо решили это задание и обучающиеся, набравшие от 61 до 80 баллов – 59,12%.

15 В июле 2026 года планируется взять кредит на три года в размере 800 тыс. рублей. Условия его возврата таковы:

- каждый январь долг будет возрастать на 10 % по сравнению с концом предыдущего года;
- с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить одним платежом часть долга;
- платежи в 2027 и 2028 годах должны быть равными;
- к июлю 2029 года долг должен быть выплачен полностью.

Известно, что платёж в 2029 году составит 833,8 тыс. рублей. Сколько рублей составит платёж 2027 года?

У остальных ребят основные проблемы возникли из-за неверного понимания условия, и, как следствие, неверно составленной математической модели. Возникли у выпускников проблемы с понятиями «процент», «платеж» и т.д., с выполнением арифметических действий и просто умением прочесть задачу.

15. Пусть S тыс. руб. = 900 тыс. руб. = сумма кредита
 $r = 20\%$ - процентная ставка
 $k = 1 + \frac{r}{100}$; $k = 1 + \frac{20}{100} = 1,2$.
 $n = 3$ года - срок кредитования
 x - выплата в 2021 и 2022; y - выплата в 2023 ($y = 499,2$ тыс. руб.).

год	Долг с %, тыс. руб	Вплата, тыс. руб	Болг посл. выплата, тыс. руб
2021	Sk	x	$Sk - x$
2022	$Sk^2 - kx$	x	$Sk^2 - kx - x$
2023	$Sk^3 - k^2x - yk$	y	$Sk^3 - k^2x - kx - y = 0$.

$$900 \cdot 1,2^3 - 1,2^2 \cdot x - 1,2x - 499,2 = 0$$

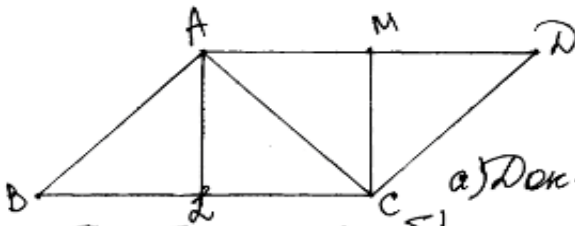
$$900 \cdot 1,2^3 - x(1,2^2 + 1,2 + 1) = 499,2$$

$$x = \frac{900 \cdot 1,2^3 - 499,2}{1,2^2 + 1,2 + 1} = \frac{1706,4 - 499,2}{1,60} = 660$$

Процент выполнения геометрического задания 16 выше, чем процент выполнения 13 задания, но ниже чем процент выполнения аналогичного задания в 2021 году. Так, в 2021 году с таким заданием справилось 27,14% выпускников, набравших более 80 баллов, а в 2022 году этот процент – 22,14%. Сложность данного задания для обучающихся связана с незнанием выпускниками геометрии на необходимом для решения таких заданий уровне.

- 16 В параллелограмме $ABCD$ угол BAC вдвое больше угла CAD . Биссектриса угла BAC пересекает отрезок BC в точке L . На продолжении стороны CD за точку D выбрана такая точка E , что $AE = CE$.
- а) Докажите, что $AL \cdot BC = AB \cdot AC$.
- б) Найдите EL , если $AC = 8$, $\text{tg} \angle BCA = \frac{1}{2}$.

№16.



Дано: $ABCD$ - параллелограмм; $\angle BAC = 2 \cdot \angle CAD$
 AL - биссектриса $\angle BAC$; $L \in BC$
 $AC = 8$; $\operatorname{tg} \angle BCA = \frac{1}{2}$

а) Доказ-ть: $AL \cdot BC = AB \cdot AC$

Д/н: биссектр. $\angle ACD$ - CM (д)

а) 1) AL - биссектриса $\angle BAC$ / $\angle BAC = 2 \cdot \angle DAC$ $\Rightarrow \angle BAL = \angle CAL = \angle DAC$

2) $\angle DAC = \angle ACB$ (н.п. при $AD \parallel BC$ и сеч. AC) $\Rightarrow \angle ACB = \angle CAL \Rightarrow \triangle ACL$ - р/б $\Rightarrow AL = CL$

3) $\angle BAC = \angle ACD$ (н.п. при $AB \parallel CD$ и сеч. AC) $\Rightarrow \angle BAL = \angle CAL = \angle MAC = \angle MCA \Leftrightarrow$
 AL - бисс. $\angle BAC$; CM - биссектр. $\angle ACD$ / $\angle ACL = \angle MCD \Rightarrow$

$\Rightarrow \triangle AME$ - р/б $\Rightarrow AM = MC$

4) AL - бисс. $\angle BAC$
 CM - бисс. $\angle ACD$
 $AM = MC$
 $AL = CL$ $\Rightarrow AMCL$ - квадрат $\Rightarrow AL \perp BC$; $\angle BAC = 90^\circ$ (т.к. $\angle BAL = \angle CAL = \angle MAC = \angle MCA$)

5) $\angle BAC = 90^\circ \Rightarrow \triangle ABC$ - п/у $\Rightarrow S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} AB \cdot AC$

6) $AL \perp BC \Rightarrow AL$ - высота $\triangle ABC \Rightarrow S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} AL \cdot BC$

7) $S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} AB \cdot AC$
 $S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} AL \cdot BC$ $\Rightarrow \frac{1}{2} AB \cdot AC = \frac{1}{2} AL \cdot BC \quad | \cdot 2$

$AB \cdot AC = AL \cdot BC \quad \blacktriangle$

Следующие два задания относились к высокому уровню сложности и требовали от ученика умения применять различные методы решения заданий, хорошее знание теоретического материала и умения его применять, умения решать нестандартные задачи.

Задание 17 в КИМ 2022 года было относительно несложным, поэтому хорошо подготовленные ребята с ним справились: 84,51% участников ЕГЭ, получивших свыше 80 баллов, решили это задание. В остальных группах этот процент весьма низок. При этом, большинство выпускников даже не приступали к выполнению этого задания.

17 Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение

$$x^2 + a^2 + x - 7a = |7x + a|$$

имеет больше двух различных корней.

№17

$$x^2 + a^2 + 2x - 4a = |4x + 2a|$$

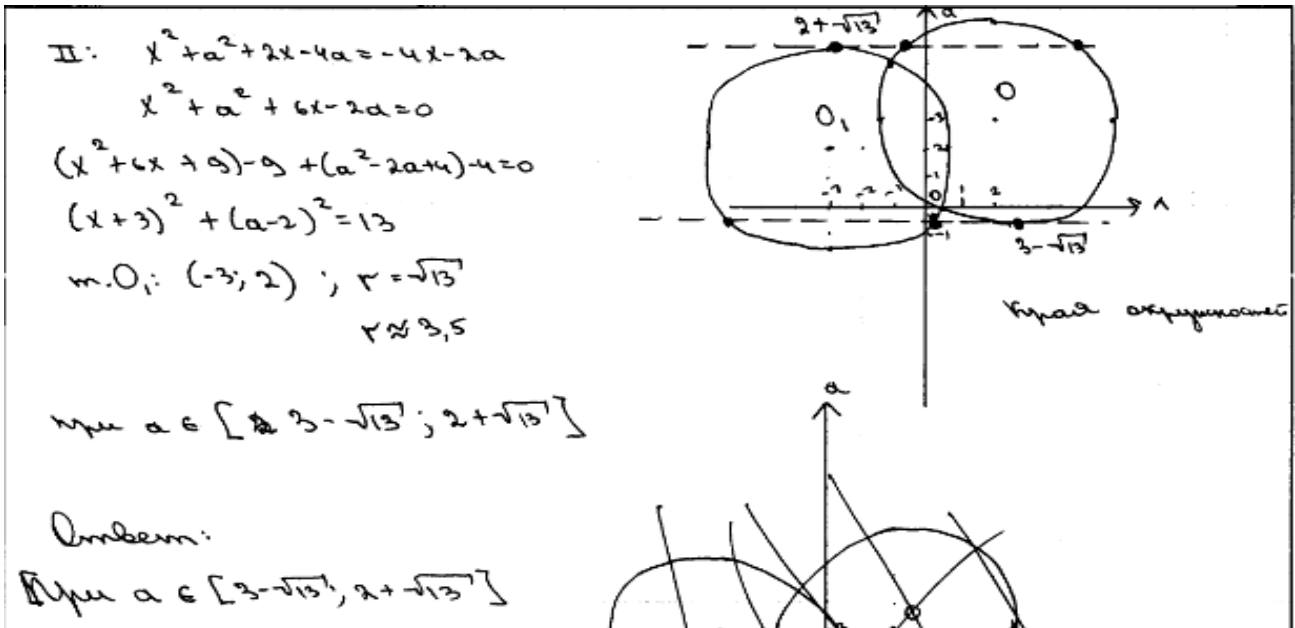
Найти все a , при которых уравне имеет больше 2 различных корней.

I. $x^2 + a^2 + 2x - 4a = 4x + 2a$

$$x^2 + a^2 - 2x - 6a = 0$$

м.О: (2; 3); $r = \sqrt{13}$; $r \approx 3,5$

$$(x^2 - 2x + 1) - 4 + (a^2 - 6a + 9) - 9 = 0 \Leftrightarrow (x-2)^2 + (a-3)^2 = 13$$



Основными ошибками при решении данного задания было неверное комбинирование алгебраического и графического методов решения, подмена одного другим и неверная интерпретация полученных уравнений и затем чертежей.

Задание 18 высокого уровня сложности имеет для своей сложности неплохой процент выполнения. Он приблизительно сопоставим с уровнем прошлого года.

- 18 Есть четыре коробки: в первой коробке 101 камень, во второй — 102, в третьей — 103, а в четвёртой коробке камней нет. За один ход берут по одному камню из любых трёх коробок и кладут в оставшуюся. Сделали некоторое количество таких ходов.
- Могло ли в первой коробке оказаться 97 камней, во второй — 102, в третьей — 103, а в четвёртой — 4?
 - Могло ли в четвёртой коробке оказаться 306 камней?
 - Какое наибольшее число камней могло оказаться в первой коробке?

№ 18

8) Для того, чтобы в четвёртой коробке оказалось 306 камней, из первых трёх коробок должны забраться по 102 камня. Это невозможно, так как изначально в первой коробке нас был 101 камень, и разложить их поровну в трёх коробках не получится (по 102) (306 не делится на 4)
Ответ: Нет.

~~б) Ответ: ~~нет~~
Для этого нужно разложить камни следующим образом: I - 50; II - 51; III - 52; IV - 54; то есть из первых трёх перенести по 51 камень в IV коробку, и затем из 2, 3 и 4 перенести по 51 в I коробку, и получится I - 203; II - 0; III - 1; IV - 0.~~

а) Нет, так как даже некоторого количества ходов число камней должно было меняться не только в первой и последней коробках, но ещё такую комбинацию получить нельзя.

№ 18

б) Ответ: 303

Для этого нужно разложить камни следующим образом: I - 76; II - 77;
~~III - 78; IV - 75~~

I - 75; II - 76; III - 77; IV - 78, то есть из первых трёх перенести по 26 камней в IV коробку, и затем из 2, 3 и 4 перенести по 76 в I коробку, и получится I - 303; II - 0; III - 1; IV - 2

Больше не получится, так как для этого нужно разложить камни поровну, что за три действия сделать нельзя. (306 не делится на 4)

Основные ошибки связаны с проведением доказательства оценки. Большинство берущихся за это задание получают один балл – в пункте а), а вот необходимость доказывать утверждения пунктов б) и в) как раз и приводит в неполучению этих баллов выпускниками. Как правило они ограничиваются подбором или приведением нескольких частных случаев.

Таким образом, наиболее сложным заданием первой части оказалось введенное в КИМ ЕГЭ-2022 задание 10. Это задание отличается от задания 2 и требует более тщательной проработки при подготовке к экзамену. Особое внимание стоит обратить на знание теоретического материала и формирование

навыков его применения на практике. Также следует обратить большее внимание на вычислительные навыки. Отдельно стоит сказать про геометрическую культуру выпускников – она оставляет желать лучшего, как по результатам экзаменационных работ в 9-х, так и в 11-х классах.

Действующая в регионе система подготовки учителей позволяет утверждать, что учителя готовы к обучению школьников на достаточно высоком уровне. Действующие в регионе учебники соответствуют по содержанию как ФГОС, так и проверяемым на ЕГЭ умениям, и навыкам. Регулярные курсы повышения квалификации учителей на актуальные темы, вебинары и курсы для школьников создают условия для мотивированных учеников подготовиться к успешной сдаче экзамена.

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

Говоря о метапредметных результатах обучения, прежде всего стоит отметить плохо сформированный навык смыслового чтения. Зачастую задача решается неверно не из-за нехватки знаний по математике, а именно из-за неумения верно прочесть и понять условие.

На умение решать геометрические задачи очень сильное влияние оказывает умение ясно и логично излагать последовательность шагов доказательства или решения, умение пользоваться языком математики при написании решения.

Для решения заданий высокого уровня сложности школьники должны уметь решать практические задачи, самостоятельно искать эти методы, комбинировать известные методы, чтобы решить нестандартную задачу. Для этого они должны обладать навыками решения поисковых задач, которые вырабатываются при решении заданий из различных областей знаний.

В 2022 году сформированность метапредметных результатов повлияла на решение текстовых задач, задач с экономическим содержанием, геометрических задач, а также на решение заданий 17 и 18 высокого уровня сложности. У ребят возникли проблемы с пониманием условия задачи, с умением применять нестандартные или комбинированные методы решения заданий.

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

Содержание экзаменационной работы даёт возможность проверить комплекс умений по предмету:

- умение использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;
- умение выполнять вычисления и преобразования;
- умение решать уравнения и неравенства;
- умение выполнять действия с функциями;
- умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами;
- умение строить и исследовать математические модели.

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

- умение использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни все школьники освоили на базовом уровне;
- умение выполнять вычисления и преобразования на базовом уровне освоили школьники преодолевшие минимальный балл;
- умение решать иррациональные уравнения базового уровня сложности с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений также продемонстрировали все выпускники;
- умение выполнять действия с функциями на базовом уровне продемонстрировали все выпускники, на повышенном уровне – все преодолевшие минимальный балл;
- умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами на базовом уровне продемонстрировали обучающиеся, набравшие более 60 баллов;
- умение строить и исследовать математические модели на базовом уровне продемонстрировали все, а вот при решении заданий повышенного уровня сложности первой и второй части только ребята, набравшие более 60 баллов.

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

- умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами на повышенном уровне сложности;
- умение решать нестандартные задания, требующие использования нескольких методов решения или их комбинации;
- умение выстраивать и математически грамотно записывать решения (его продемонстрировали только обучающиеся, набравшие свыше 80 баллов):
- умение проводить доказательство утверждений.

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

- в целом в 2022 году средний тестовый балл возрос более чем на 5 баллов - с 55,01 до 60,13, однако по каждому из заданий динамика не была столь существенной. Более успешное выполнение заданий в этом году говорит скорее о более тщательной подготовке выпускников к сдаче экзамена и более осознанному выбору предметов для их сдачи. В связи с эпидемиологической обстановкой и условиями обучения выпускников 2022 года учителя уделяли особое внимание их подготовке к экзамену;
- задания базового уровня сложности, связанные с умением использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, строить и исследовать простейшие математические модели, решать простейшие уравнения и неравенства, а также умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами, функциями были выполнены чуть с более низким процентом, чем в 2021 году, однако за счет

изменения процентного соотношения между группами детей с разными баллами, количество выполнивших задания хуже – меньше. Кроме того, количество заданий базового уровня в 2022 году было меньше;

- у заданий повышенного уровня сложности, наоборот, в 2022 году оказался более высокий процент их выполнения школьниками, это такие линии заданий как: выполнение действий с функциями, умение решать уравнения и неравенства, строить и исследовать простейшие математические модели, использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;

- задания повышенного и высокого уровня сложности второй части разделились на два случая – геометрические задания были решены хуже, чем в 2021 году. Особенно это касается 13 задания по стереометрии. Это единственное задание, с которым справилось менее 15% выпускников, получивших свыше 80 баллов, не говоря уже об остальных группах. Также несколько ниже процент выполнения ребятами 18 задания (в 2021 году это было задание 19). Однако остальные задания второй части ребята выполнили с лучшим, чем в 2021 и 2020 годах результатом.

В целом можно сделать вывод, что участники ЕГЭ в 2022 году особенно тщательно готовились к сдаче профильной математики, а большинство ошибок, особенно в первой части, были связаны с невнимательностью, неверным прочтением условия, вычислительными ошибками, что вполне объяснимо, так как эти ребята не сдавали ОГЭ в 9 классе и, соответственно, не имели опыта участия в такой процедуре.

Выводы о существенности вклада содержательных изменений (при наличии изменений) КИМ, использовавшихся в регионе в 2022 году, относительно КИМ прошлых лет.

Были убраны наиболее легкие задания из КИМ 2021 года и заменены заданиями 9 и 10 КИМ 2022. Поэтому заданий базового уровня в профильной математике стало меньше. Также были изменены выставяемые баллы в заданиях второй части. С заданием 9 все выпускники достаточно хорошо справились, поэтому содержательно оно не повлияло на результаты, вот с заданием 10 справились хуже, что тоже сказалось на полученных баллах. Однако задание 10 достаточно стандартное, поэтому есть возможность к нему подготовиться у выпускников следующего года. Также на результат повлияло изменение количества баллов, выставяемых за решение экономической задачи – она стала двухбалльной, а на ее решение нацелено достаточно большое количество выпускников. В то же время задание 13 стало «стоять» 3 балла, но в этом году оно оказалось самым сложным в КИМ, порог в 15% по его решению не преодолела ни одна группа школьников. Вообще по сути произошло усложнение КИМ, что не очень правильно – для поступления на инженерные и технические специальности нужна профильная математика, и вузы принимают зачастую с низкими, но проходными баллами по математике, а возможность получения проходного балла с уменьшением количества заданий базового уровня также снижается.

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 2021 году.

В отчете были определены основные проблемные зоны в обучении школьников математике. Были предложены направления по их устранению. Результативность использования приведенных рекомендаций подтверждается положительной динамикой результатов ЕГЭ по сравнению с 2021 годом. Реализация же указанных мер по устранению проблем подготовки способствовала их уменьшению у экзаменуемых.

Выводы о связи динамики результатов проведения ЕГЭ с проведенными мероприятиями, предложенными для включения в дорожную карту в 2021 году.

Большое количество мероприятий, проводимых для учителей математики позволило им акцентировать свое внимание на проблемных зонах в изучении математики школьниками. Обсуждение наиболее типичных ошибок позволило учителям подготовить выпускников более качественно. Постоянное методическое сопровождение учителей сказалось на совершенствовании их профессиональных компетенций, позволило более четко выстраивать образовательный процесс, в том числе и с использованием современных технологий, дистанционных курсов и банков заданий. Это подтверждает и возросший средний тестовый балл. Стоит отметить, что он оказался выше, чем средний балл по России.

Раздел 4. РЕКОМЕНДАЦИИ⁷ 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

Итоги ЕГЭ по математике показывают ряд проблем, на которые надо обратить внимание при организации процесса обучения в Липецкой области.

4.1.1. ...по совершенствованию преподавания учебного предмета всем обучающимся:

1. Изучать сам предмет, а не готовить школьников к сдаче ЕГЭ.
2. Решать не только стандартные задачи, задачи из открытого банка ФИПИ, но и задачи, развивающие логическое и творческое мышление.
3. Изучать теорию с параллельным применением ее на практике.
4. Рассматривать различные методы решения одной и той же задачи, показывать в какой ситуации лучше применять тот или иной метод.
5. Развивать навыки смыслового чтения.
6. Повышать уровень математической грамотности учащихся, в том числе и за счет метапредметных связей, выполнения различных проектов, решения задач из различных областей.
7. При решении задач из открытого банка заданий ФИПИ обращать внимание на материал, который привлекается к решению того или иного задания, а не просто нарешивать задания, организовать параллельно повторение всего пройденного материала, на примерах показав где и какой материал применяется в дальнейшем.
8. Создавать условия для самостоятельной работы школьников на уроке и дома.
9. Организовать самоконтроль выполнения плана подготовки к ЕГЭ, наряду с полноценным изучением предмета.
10. Мотивировать школьников изучать математику, сделать обучение интересным, использовать современные информационные технологии и различные дистанционные курсы.
11. Учитывать результаты ЕГЭ предыдущих лет, обращать внимание на допускаемые ошибки, показывать какой из разделов математики требуется изучить или повторить, чтобы их избежать.

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

1. Определить дефициты в знаниях обучающихся.
2. Сформировать индивидуальную траекторию изучения математики для каждого ученика.

⁷ Составление рекомендаций проводится на основе проведенного анализа результатов ЕГЭ и анализа выполнения заданий

3. Определить уровень заданий, которые должны освоить все обучающиеся, и которые можно предлагать более способным и подготовленным ученикам.

4. Дифференцировать задания на уроке и дома, при выполнении ими проверочных, контрольных, диагностических работ, индивидуальных практических работ.

5. Для ребят с низкой подготовкой подобрать задания, выполняемые по алгоритму, практикоориентированные задания, которые можно выполнять в том числе и с учетом своего опыта. При подготовке к ЕГЭ определить круг заданий, которые школьник обязательно должен выполнить, определить задания к которым школьник может приступить. При этом надо помнить, что ребята, выбравшие к сдаче профильную математику должны быть уже мотивированы на ее изучение.

6. Для ребят с достаточно высоким уровнем подготовки стоит решать не только задания, предусмотренные программой, но также и олимпиадные, и творческие задания. Особое внимание стоит уделять основательной проработке теоретического материала, умению логически и математически верно излагать свое решение. Для таких ребят недопустимо отвлекаться на вычислительные ошибки, ошибки в применении формул и алгоритмов. Стоит организовать мастер-классы, кружки для решения более серьезных задач. Так как такие ребята, как правило, достаточно мотивированы, то следует оказать им помощь в организации самостоятельного изучения интересующих их разделов математики.

7. Продолжать методическую поддержку учителей по проблемам преподавания математики школьникам с различным уровнем подготовки.

8. Ориентировать учителей на преподавание предмета, а не на натаскивание детей на ЕГЭ.

9. Использовать дистанционные курсы как для подготовки школьников, так и для повышения профессионального мастерства педагогов.

10. Полноценно использовать различные источники информации, учить детей отбирать нужные из них.

4.2. Рекомендации по темам для обсуждения на методических объединениях учителей-предметников, возможные направления повышения квалификации

1. Функции. Их графики и свойства.
2. Решение уравнений и неравенств различных видов.
3. Виды экономических задач на ЕГЭ и способы их решения (профильный уровень).
4. Задания по теории вероятностей в школьном курсе.
5. Производная функции и ее свойства.
6. Тригонометрические уравнения: основные понятия, методы решения, отбор корней.
7. Методика решения геометрических задач профильного уровня.

8. Задачи с параметрами.
9. Преподавание математики в профильных классах.
10. Практикум по решению задач ЕГЭ по математике профильного уровня.
11. Метод координат при решении стереометрических задач в ЕГЭ по математике.
12. Методические особенности подготовки к ЕГЭ по математике профильного уровня с учетом результатов ЕГЭ-2022.

4.3. Информация о публикации (размещении) на открытых для общего доступа на страницах информационно-коммуникационных Интернет-ресурсах ОИВ (подведомственных учреждений) в неизменном или расширенном виде приведенных в статистико-аналитическом отчете рекомендаций по совершенствованию преподавания учебного предмета для всех обучающихся, а также по организации дифференцированного обучения школьников с разным уровнем предметной подготовки.

4.3.1. Адрес страницы размещения

http://cmoko48.lipetsk.ru/gia/result.php?page=11&page_list=1

Официальный сайт ОКУ «Центр мониторинга и оценки качества образования Липецкой области» (раздел «Государственная итоговая аттестация» - «Итоги ГИА» - «2022» - «ЕГЭ»)

4.3.2. Дата размещения: 25.08.2022

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 г.

Таблица 2-18

№	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	КПК «Методика обучения решению планиметрических задач в рамках систематического курса геометрии»	Май 2022 г., учителя математики	Повышение профессиональных компетенций учителей
2	КПК «Формирование творческой деятельности учащихся при изучении систематического курса геометрии»	Март-апрель 2022 учителя математики, объединения учителей математики	Обновление предметных компетенций учителей математики, согласование подходов к обучению и оцениванию решений заданий по геометрии
3	Семинары /вебинары по преподаванию сложных тем	Сентябрь 2021-май 2022 учителя математики, объединения учителей математики	Повышение профессиональных компетенций учителей

5.2. Планируемые меры методической поддержки изучения учебных предметов в 2022-2023 уч.г. на региональном уровне.

5.2.1. Планируемые мероприятия методической поддержки изучения учебных предметов в 2022-2023 уч.г. на региональном уровне, в том числе в ОО с аномально низкими результатами ЕГЭ 2022 г.

Таблица 2-19

№	Дата (месяц)	Мероприятие (указать тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)	Категория участников
1	Декабрь 2022 г.	КПК «Методика обучения решению задач по теории вероятностей и статистике»	Учителя математики

2	Март 2023 г.	КПК «Формирование познавательной активности при решении задач повышенной сложности и проектных задач»	Учителя математики
---	--------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------

5.2.2. Трансляция эффективных педагогических практик ОО с наиболее высокими результатами ЕГЭ 2022 г.

Таблица 2-20

№	Дата (месяц)	Мероприятие (указать формат, тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)
1	сентябрь 2022	УМО. Новые технологии преподавания математики в школе
2	октябрь 2022	УМО. Особенности работы с математически одаренными детьми
3	декабрь 2022	УМО. Информационные ресурсы и научно-популярные каналы как средство формирования интереса к математике
4	март-апрель 2023	УМО. Вебинары. Методы решение заданий ЕГЭ повышенного и высокого уровня сложности.
5	март-апрель 2023	УМО. Вебинары. Проблемы оформления и оценивания заданий повышенного и высокого уровня сложности 2 части КИМ ЕГЭ.

5.2.3. Планируемые корректирующие диагностические работы с учетом результатов ЕГЭ 2022 г.

Проведение анкетирования и тестирования учителей математики выпускных классов, КПК для экспертов предметной комиссии по математике - февраль-март 2023 г.

5.3. Работа по другим направлениям

Таблица 2-21

№	Дата (месяц)	Мероприятие (указать формат, тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)
1.	Октябрь 2022	Международная научная конференция «Фундаментальные проблемы обучения математике, информатике и информатизации образования» (Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина).
2.	Ноябрь 2022	Межрегиональная конференция «Лучшие практики реализации ФГОС с использованием информационных технологий», ГАУДПО ЛО «ИРО»
3.	Апрель 2023	Международная научная конференция «Актуальные проблемы естественных, технических и математических наук и их преподавания» (Липецкий государственный педагогический университет имени П.П.Семенова-Тян-Шанского)

СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА по учебному предмету: МАТЕМАТИКА ПРОФИЛЬНАЯ

Наименование организации, проводящей анализ результатов ГИА: Областное казённое учреждение «Центр мониторинга и оценки качества образования Липецкой области»

Ответственные специалисты:

		<i>ФИО, место работы, должность, ученая степень, ученое звание</i>	<i>Принадлежность специалиста к региональной ПК по учебному предмету, региональным организациям развития образования, повышения квалификации работников образования (при наличии)</i>
1.	<i>Ответственный специалист, выполнявший анализ результатов ЕГЭ по предмету</i>	Фролова Елена Валерьевна, директор института естественных, математических и технических наук ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского», кандидат физико-математических наук, доцент	<i>Председатель предметной комиссии ЕГЭ по математике</i>