

## Глава 2. Методический анализ результатов ЕГЭ по предмету «Математика (базовый уровень)»

### РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

#### 1.1. Количество<sup>1</sup> участников ЕГЭ по учебному предмету (за 3 года)

*Таблица 1-1*

2020 г.		2021 г.		2022 г.	
чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
-	-	-	-	2359	49,69

#### 1.2. Процентное соотношение юношей и девушек, участвующих в ЕГЭ

*Таблица 1-2*

Пол	2020 г.		2021 г.		2022 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Женский	-	-	-	-	1645	69,73
Мужской	-	-	-	-	714	30,27

#### 1.3. Количество участников ЕГЭ в регионе по категориям

*Таблица 1-3*

<b>Всего участников ЕГЭ по предмету</b>	
Из них:	
– ВТГ, обучающихся по программам СОО	2359, (100%)
– ВТГ, обучающихся по программам СПО	0, (0%)
– ВПЛ	0, (0%)
– участников с ограниченными возможностями здоровья	47, (1,99%)

#### 1.4. Количество участников ЕГЭ по типам ОО

*Таблица 1-4*

<b>Всего ВТГ</b>	
Из них:	
– выпускники СОШ	1612, (68,33%)
– выпускники СОШ с УИОП	101, (4,28%)
– выпускники гимназий	355, (15,05%)
– выпускники лицеев	249, (10,56%)
– выпускники ОСОШ	42, (1,78%)

<sup>1</sup> Здесь и далее при заполнении разделов Главы 2 рассматривается количество участников основного периода проведения ГИА

## 1.5. Количество участников ЕГЭ по предмету по АТЕ региона

Таблица 1-5

№ п/п	АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
1.	Липецкий район	53	2,25%
2.	Воловский район	21	0,89%
3.	Грязинский район	118	5,00%
4.	Данковский район	48	2,03%
5.	Добровский район	64	2,71%
6.	Долгоруковский район	33	1,40%
7.	Добринский район	61	2,59%
8.	Елецкий район	38	1,61%
9.	Задонский район	48	2,03%
10.	Измалковский район	25	1,06%
11.	Краснинский район	21	0,89%
12.	Лебедянский район	68	2,88%
13.	Лев-Толстовский район	22	0,93%
14.	Становлянский район	46	1,95%
15.	Тербунский район	34	1,44%
16.	Усманский район	65	2,76%
17.	Хлевенский район	36	1,53%
18.	Чаплыгинский район	71	3,01%
19.	г. Елец	205	8,69%
20.	г. Липецк	1282	54,35%

## 1.6. Основные учебники по предмету из федерального перечня Минпросвещения России (ФПУ)<sup>2</sup>, которые использовались в ОО субъекта Российской Федерации в 2021-2022 учебном году.

Таблица 1-6

№ 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.

<sup>2</sup> 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.**

В 2020 и 2021 году экзамен по базовой математике в связи с эпидемиологической ситуацией не проводился. Если сравнивать с показателем 2109 года, то число участников базовой математики возросло. Это связано с тем, что теперь выпускник должен выбрать один из экзаменов по математике – базовую или профильную. Профильную математику выбирают школьники, планирующие поступать на те направления, которые учитывают результаты ЕГЭ по профильной математике, остальные, в своем большинстве предпочитают сдавать базовую математику.

Соотношение юношей и девушек по сравнению с 2019 годом не изменилось - большинство юношей связывают свою жизнь с техническими, экономическими, инженерными направлениями, чем и объясняется такой результат.

Остальные показатели также не сильно меняются в процентном соотношении. Но судя по количеству участников ЕГЭ профильной математики наметилась четкая тенденция – профильную математику сдают в основном только те выпускники, которые нацелены на обучение по соответствующим направлениям в вузе, остальные выпускники для получения аттестата сдают базовую математику. Скорее всего, эта тенденция сохранится и в будущем.

## 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)



### 2.2. Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

Таблица 1-7

№ п/п	Участников, набравших балл	Липецкая область		
		2020 г.	2021 г.	2022 г.
1.	2	-	-	16
2.	3	-	-	361
3.	4	-	-	1006
4.	5	-	-	975
5.	Средний тестовый балл	-	-	4,25

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

#### 2.3.1. в разрезе категорий<sup>3</sup> участников ЕГЭ

Таблица 1-8

№ п/п	Участников, набравших балл	ВТГ, обучающиеся по программам СОО	ВТГ, обучающиеся по программам СПО	ВПЛ	Участники ЕГЭ с ОВЗ
1.	2	16	-	-	2
2.	3	361	-	-	6
3.	4	1006	-	-	21
4.	5	975	-	-	18

<sup>3</sup> Перечень категорий ОО может быть дополнен с учетом специфики региональной системы образования

### 2.3.2. в разрезе типа ОО<sup>4</sup>

Таблица 1-9

	Доля участников, получивших тестовый балл				Количество участников, получивших 100 баллов
	2	3	4	5	
СОШ	68,75%	77,29%	71,67%	61,58%	-
СОШ УИОП <sup>с</sup>	0,00%	3,05%	4,17%	4,92%	-
Гимназии	0,00%	3,88%	13,72%	20,80%	-
Лицеи	0,00%	9,70%	9,24%	12,40%	-
ОСОШ	31,25%	6,09%	1,19%	0,31%	-

### 2.3.3. основные результаты ЕГЭ по предмету в сравнении по АТЕ

Таблица 1-10

№	Наименование АТЕ	Доля участников, получивших тестовый балл				Количество участников, получивших 100 баллов
		2	3	4	5	
1.	Липецкий район	0,00%	2,77%	2,58%	1,74%	-
2.	Воловский район	0,00%	0,55%	0,89%	1,02%	-
3.	Грязинский район	12,50%	3,05%	5,27%	5,33%	-
4.	Данковский район	0,00%	2,49%	1,59%	2,36%	-
5.	Добровский район	6,25%	2,49%	2,88%	2,56%	-
6.	Долгоруковский район	0,00%	1,11%	1,79%	1,13%	-
7.	Добринский район	6,25%	1,94%	2,29%	3,07%	-
8.	Елецкий район	0,00%	1,94%	1,39%	1,74%	-
9.	Задонский район	0,00%	1,94%	2,29%	1,84%	-
10.	Измалковский район	0,00%	1,39%	0,99%	1,02%	-
11.	Краснинский район	0,00%	0,83%	1,09%	0,72%	-
12.	Лебедянский район	0,00%	3,05%	2,58%	3,18%	-
13.	Лев-Толстовский район	0,00%	0,28%	1,19%	0,92%	-
14.	Становлянский район	0,00%	0,28%	1,79%	2,77%	-
15.	Тербунский район	0,00%	1,11%	1,49%	1,54%	-
16.	Усманский район	6,25%	4,71%	2,98%	1,74%	-
17.	Хлебенский район	0,00%	1,39%	1,79%	1,33%	-
18.	Чаплыгинский район	6,25%	3,88%	2,68%	2,97%	-
19.	г. Елец	0,00%	2,77%	6,76%	13,01%	-
20.	г. Липецк	62,50%	62,05%	55,67%	50,00%	-

### 2.4. ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

В 2020 и 2021 годах экзамен по базовой математике в связи с эпидемиологической ситуацией не проводился. Если сравнивать с показателем 2109 года, то процент обучающихся, получивших оценку «2», снизился. Незначительно – с 4,3 до 4,25 снизился средний тестовый балл. Трудно

<sup>4</sup> Перечень категорий ОО может быть дополнен с учетом специфики региональной системы образования

определить характер изменений, так как они связаны со множеством причин: выпускники этого года не писали в 9 классе ОГЭ; школьники на протяжении двух лет не сдавали ЕГЭ по базовой математике – налаженная система работы педагогов со школьниками была нарушена; более тщательных подход выпускников к выбору, что сдавать – профильную или базовую математику и соответственно подготовка на выбранном уровне.

#### **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)

Сформировать перечень школ по указанным критериям не представляется возможным.

#### **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).

Сформировать перечень школ по указанным критериям не представляется возможным.

### **Раздел 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ<sup>5</sup>**

#### **3.1. Краткая характеристика КИМ по учебному предмету**

Модель ЕГЭ по математике базового уровня предназначена для государственной итоговой аттестации выпускников, не планирующих продолжения образования в профессиях, предъявляющих специальные требования к уровню математической подготовки. Так как в настоящее время существенно возрастает роль общематематической подготовки в повседневной жизни, в массовых профессиях, в модели ЕГЭ по математике базового уровня усилены акценты на контроль способности применять полученные знания на практике, развитие логического мышления, умение работать с информацией.

Выполнение заданий экзаменационной работы свидетельствует о наличии у участника экзамена общематематических умений, необходимых человеку в современном обществе. Задания проверяют базовые вычислительные и

---

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

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 работу включены задания базового уровня по всем основным предметным разделам: геометрия (планиметрия и стереометрия), алгебра, начала математического анализа, теория вероятностей и статистика.

Тексты заданий предлагаемой модели экзаменационной работы в целом соответствуют формулировкам, принятым в учебниках и учебных пособиях, включённых в федеральный перечень учебников, допущенных Минпросвещения России к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ основного общего и среднего общего образования.

Экзаменационная работа включает в себя 21 задание с кратким ответом только базового уровня сложности. Все задания направлены на проверку освоения базовых умений и практических навыков применения математических знаний в повседневных ситуациях.

*Таблица 1-11*

*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 21
Алгебра	10	10	47
Уравнения и неравенства	3	3	14
Функции	1	1	5
Начала математического анализа	1	1	5
Геометрия	5	5	24
Элементы комбинаторики, статистики и теории	1	1	5
Итого	21	21	100

*Таблица 1-12*

*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 учебной деятельности от максимального первичного балла за всю работу, равного 21
Уметь выполнять вычисления и преобразования	5	5	24
Уметь решать уравнения и неравенства	2	2	9
Уметь выполнять действия с функциями	1	1	5
Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами	4	4	19
Уметь строить и исследовать математические модели	5	5	24
Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	4	4	19
Итого	21	21	100

Изменения в КИМ ЕГЭ 2022 года в сравнении с КИМ 2021 года:

1. Исключено задание 2, проверяющее умение выполнять вычисления и преобразования (данное требование внесено в позицию задачи 7 в новой нумерации).

2. Добавлены задание 5, проверяющее умение выполнять действия с геометрическими фигурами, и задание 20, проверяющее умение строить и исследовать простейшие математические модели.

3. Количество заданий увеличилось с 20 до 21, максимальный балл за выполнение всей работы стал равным 21.



## 3.2. Анализ выполнения заданий КИМ

### 3.2.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2022 году

Таблица 1-13

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности и задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>6</sup>				
			средний	в группе получивших 2	в группе получивших 3	в группе получивших 4	в группе получивших 5
1	Уметь выполнять вычисления и преобразования	Б	79	9	38	77	97
2	Уметь выполнять вычисления и преобразования	Б	89	28	65	89	98
3	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Б	98	88	94	98	100
4	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Б	95	84	92	94	98
5	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами	Б	84	19	51	84	97
6	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Б	90	19	62	93	99
7	Уметь выполнять вычисления и преобразования	Б	79	3	34	76	97

<sup>6</sup> 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 и задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>6</sup>				
			средний	в группе получивших 2	в группе получивших 3	в группе получивших 4	в группе получивших 5
8	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Б	93	22	75	94	99
9	Уметь решать уравнения и неравенства	Б	95	31	79	97	100
10	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами	Б	69	3	13	61	97
11	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Б	82	0	46	81	98
12	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Б	97	81	93	97	99
13	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами	Б	57	0	17	41	87
14	Уметь выполнять действия с функциями	Б	88	31	63	89	98
15	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами	Б	46	3	10	26	78
16	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами	Б	73	3	23	66	97
17	Уметь решать уравнения и неравенства	Б	36	0	6	18	65
18	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Б	96	72	88	96	99
19	Уметь выполнять вычисления и преобразования	Б	60	0	15	47	90

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности и задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>6</sup>				
			средний	в группе получивших 2	в группе получивших 3	в группе получивших 4	в группе получивших 5
20	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Б	14	0	1	2	31
21	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Б	20	0	2	6	40

Средний тестовый балл – 4,25. Это означает, что выпускники, которым математика нужна была только для получения аттестата, в принципе довольно неплохо справились с решением экзаменационной работы. Менее 1% получили оценку 2, что также является хорошим показателем. Кроме того, участников, получивших 3 балла немногим больше 15%. Стоит отметить, что в работе всего 6 линий проверяемых знаний и умений. Соответственно разное количество в каждой из них. Поэтому с увеличением номера задание в одной и той же содержательной линии усложняется. Так самыми сложными заданиями, причем для всех категорий выпускников оказалось задание 20, проверявшее умение строить и исследовать простейшие математические модели, в частности, находить среднюю скорость. С ним не справился ни один школьник, получивший оценку «2», всего 1% получивших «3», 2% получивших «4» и 31% получивших оценку «5». Следующим по сложности стало задание 21, также проверявшее умение строить и исследовать простейшие математические модели, но уже связанные с определенными расчетами. С ним соответственно (по группам выпускников, получивших тот или иной балл) справились 0%, 2%, 6% и 40%. Также, не очень уверенно ребята решают неравенства и выполняют действия с геометрическими фигурами. Самым легким стало задание 3, проверявшее умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, опирающееся на опыт самих обучающихся. В группе, получивших оценку «2» его успешно выполнило 88% обучающихся, а в группе получивших оценку «5» - 100%. Эту ситуацию отражает и средний тестовый балл выполнения каждого из заданий.

### 3.2.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

Вся работа направлена на проверку знаний и умений по шести содержательным линиям. Рассмотрим выполнение заданий по каждой из них.

На проверку умений выполнять вычисления и преобразования были направлены следующие задания КИМ ЕГЭ-2022:

1 Найдите значение выражения  $\frac{1}{3} \cdot 0,99 + 2$ .

2 Теплоход рассчитан на 760 пассажиров и 35 членов команды. Каждая спасательная шлюпка может вместить 60 человек. Какое наименьшее число шлюпок должно быть на теплоходе, чтобы в случае необходимости в них можно было разместить всех пассажиров и всех членов команды?

7 Найдите значение выражения  $\frac{3^{-10} \cdot 3^5}{3^{-7}}$ .

19 Найдите четырёхзначное натуральное число, кратное 12, произведение цифр которого равно 10. В ответе запишите какое-нибудь одно такое число.

Самым сложным в этой линии оказалось задание 19, связанное с творческим применением имеющихся знаний, особенно у ребят, получивших оценку ниже «5». Также сложности возникли с заданиями 1 и 7, которые выполнили 79% обучающихся. Основная проблема связана с умением проводить вычисления.

Линия, проверяющая умения использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни представлена заданиями:

3 Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ	ЗНАЧЕНИЯ
А) масса взрослого бегемота	1) 50 г
Б) масса активного вещества в таблетке	2) 3 т
В) масса куриного яйца	3) 2,5 мг
Г) масса детской коляски	4) 14 кг

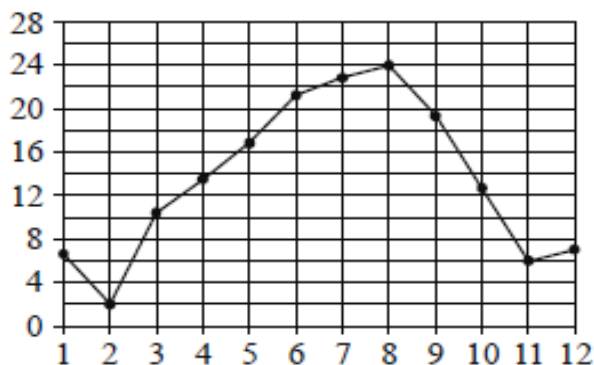
В таблице под каждой буквой, соответствующей величине, укажите номер её возможного значения.

Ответ:

А	Б	В	Г

4

На рисунке жирными точками показана среднемесячная температура воздуха в Сочи за каждый месяц 1920 года. По горизонтали указаны номера месяцев, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линиями.



Определите по рисунку, в каком месяце среднемесячная температура в Сочи была наименьшей за данный период. В ответе запишите номер этого месяца.

6

Ежемесячная плата за телефон составляет 300 рублей. В следующем году она увеличится на 6%. Сколько рублей будет составлять ежемесячная плата за телефон в следующем году?

8

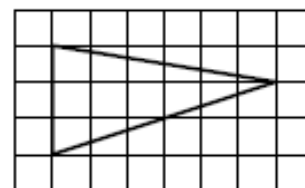
Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле  $P = \frac{U^2}{R}$ , где  $U$  — напряжение (в вольтах),  $R$  — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите  $P$  (в ваттах), если  $R = 7$  Ом и  $U = 14$  В.

Все эти задания имеют средний процент выполнения от 90% и выше. Затруднений в изучении и представлении знаний по данной тематике у ребят нет.

Самой сложной в ЕГЭ по математике является линия, связанная с умениями выполнять действия с геометрическими фигурами:

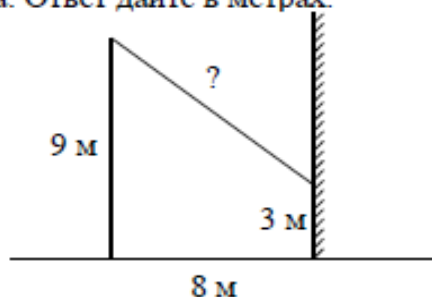
5

План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат  $1\text{ м} \times 1\text{ м}$ . Найдите площадь участка, изображённого на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.



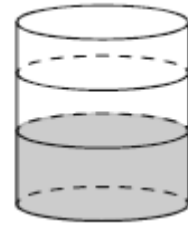
10

От столба высотой 9 м к дому натянут провод, который крепится на стене дома на высоте 3 м от земли (см. рисунок). Расстояние от дома до столба 8 м. Найдите длину провода. Ответ дайте в метрах.



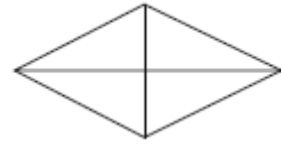
13

В бак, имеющий форму цилиндра, налито 10 л воды. После полного погружения в воду детали уровень воды в баке увеличился в 1,6 раза. Найдите объём детали. Ответ дайте в кубических сантиметрах, зная, что в одном литре 1000 кубических сантиметров.



15

Сумма двух углов ромба равна  $240^\circ$ , а его меньшая диагональ равна 9. Найдите периметр ромба.



16

Даны два конуса. Радиус основания и образующая первого конуса равны соответственно 4 и 7, а второго — 6 и 7. Во сколько раз площадь боковой поверхности второго конуса больше площади боковой поверхности первого конуса?



Лишь задание 5 имеет средний тестовый балл выполнения  $84\%$ . В остальных заданиях он колеблется от  $46\%$  до  $73\%$ . Такие результаты связаны, прежде всего, с недостаточными знаниями школьниками теории и недостаточной практикой ее применения к решению задач. Кроме того, все геометрические задания, даже базового уровня имеют элемент оригинальности, поэтому даже хорошо подготовленные ребята теряются в нестандартной ситуации, особенно если учесть, что в 9 классе эти ребята не сдавали ОГЭ.

Следующая базовая линия – это линия, направленная на проверку умений решать уравнения и неравенства:

9

Решите уравнение  $x^2 = 25$ .

Если уравнение имеет больше одного корня, в ответе запишите больший из них.

17

Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА

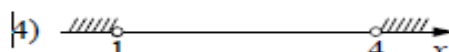
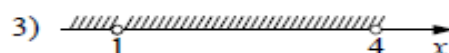
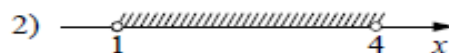
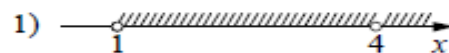
А)  $\frac{(x-4)^2}{x-1} > 0$

Б)  $(x-1)(x-4) < 0$

В)  $\frac{x-1}{x-4} > 0$

Г)  $(x-1)^2(x-4) < 0$

РЕШЕНИЯ



Впишите в приведённую в ответе таблицу под каждой буквой соответствующий номер решения.

Ответ:

А	Б	В	Г

При этом задание 9 выполнили в среднем 95% обучающихся, а задние 17, проверяющее умений решать неравенства попало в тройку самых сложных заданий, причем это коснулось всех групп обучающихся. следовательно это означает систематическую недоработку навыков решения неравенств.

Умение строить и исследовать простейшие математические модели проверяли следующие задания этой линии:

**11** Фабрика выпускает сумки. В среднем из 120 сумок, поступивших в продажу, 6 сумок имеют скрытый дефект. Найдите вероятность того, что случайно выбранная сумка окажется со скрытым дефектом.

**12** Путешественник из Москвы хочет посетить четыре города Золотого кольца России: Владимир, Ярославль, Суздаль и Ростов Великий. Турагентство предлагает маршруты с посещением некоторых городов Золотого кольца. Сведения о стоимости билетов и маршрутах представлены в таблице.

Номер маршрута	Посещаемые города	Стоимость (руб.)
1	Суздаль, Ярославль, Владимир	3900
2	Ростов Великий, Владимир	2400
3	Ярославль, Владимир	2100
4	Суздаль	1650
5	Ростов Великий, Суздаль	2700
6	Ярославль, Ростов Великий	2350

Какие маршруты должен выбрать путешественник, чтобы побывать во всех четырёх городах и потратить меньше 5000 рублей?

В ответе запишите какой-нибудь один набор номеров маршрутов без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

**18** Школа приобрела стол, доску, магнитофон и принтер. Известно, что принтер дороже магнитофона, а доска дешевле магнитофона и дешевле стола. Выберите все утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Магнитофон дешевле доски.
- 2) Доска — самая дешёвая из покупок.
- 3) Принтер и доска стоят одинаково.
- 4) Принтер дороже доски.

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

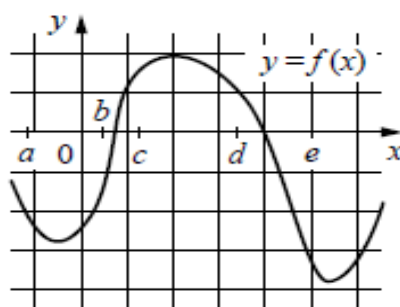
**20** Первую треть пути автомобиль ехал со скоростью 30 км/ч, вторую треть — со скоростью 120 км/ч, а последнюю — со скоростью 40 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.

**21** Список заданий викторины состоял из 40 вопросов. За каждый правильный ответ участник получал 9 очков, за неправильный ответ с него списывали 11 очков, а при отсутствии ответа давали 0 очков. Сколько верных ответов дал участник, набравший 171 очко, если известно, что по крайней мере один раз он ошибся?

Эта линия представлена пятью заданиями, как и линия заданий, проверяющих умения выполнять вычисления и преобразования. И если задания 11, 12 и 18 ребята решают весьма успешно (82%, 97% и 96% соответственно), то задания 20 и 21 решают плохо. Задание 20 было добавлено в 2022 году, возможно с этим и связан результат его решения – в среднем это всего 14% обучающихся. Задание 21 также было сложным – результат его выполнения – 20%. Стоит отметить, что даже среди выпускников, получивших оценку «5» эти результаты всего 31% и 40% соответственно.

Задание, проверяющее умение выполнять действия с функциями в работе было только одно, и с ним ребята справились достаточно успешно.

- 14** На рисунке изображён график функции  $y = f(x)$ . Числа  $a, b, c, d$  и  $e$  задают на оси  $Ox$  интервалы. Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу характеристику функции.



**ИНТЕРВАЛЫ**

- А)  $(a; b)$
- Б)  $(b; c)$
- В)  $(c; d)$
- Г)  $(d; e)$

**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

- 1) значение функции положительно в каждой точке интервала
- 2) значение функции отрицательно в каждой точке интервала
- 3) функция возрастает на интервале
- 4) функция убывает на интервале

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В	Г

Результат его выполнения – 88%.

Таким образом, самыми сложными в работе оказались задания 20 и 21, наиболее сложные из заданий, направленных на проверку умений строить и исследовать простейшие математические модели и задание 17, проверяющее навыки решения неравенств. Это означает, что данные умения сформированы у выпускников на недостаточном уровне.

Действующая в регионе система подготовки учителей позволяет утверждать, что учителя готовы к обучению школьников на достаточно высоком уровне. Используемые в регионе учебники и реализуемые учебные программы соответствуют по содержанию как ФГОС, так и проверяемым на ЕГЭ умениям и навыкам. Регулярные курсы повышения квалификации учителей, вебинары и курсы для школьников позволяют мотивированному ученику подготовиться к 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 прочитать и понять условие.

На умение решать геометрические задачи очень сильное влияние оказывает умение ясно и логично излагать последовательность решения, что приводит к ошибкам в применении тех или иных алгоритмов. Кроме того, нарушается связь между реальным опытом обучающихся и представлением его в виде математической модели.

В 2022 году сформированность метапредметных результатов повлияла на решение задач с «длинными» условиями, практикоориентированных заданий, привлекающих знания из других предметов, например, 20, в котором требовалось знание физики. Также проблема возникла с геометрическими заданиями из-за недостаточного уровня сформированности пространственного мышления. Трудности вызвала и 21 задание, которое можно было решать и нестандартными способами.

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

Содержание и структура экзаменационной работы дают возможность достаточно полно проверить комплекс умений и навыков 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;
- умение строить и исследовать математические модели.

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

- уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для решения простейших заданий данной линии;
- уметь решать уравнения;
- уметь выполнять действия с функциями;
- уметь выполнять простейшие действия с геометрическими фигурами;
- уметь строить и исследовать несложные математические модели.

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

- уметь выполнять вычисления и преобразования;
- уметь решать неравенства;
- уметь выполнять действия с геометрическими фигурами;
- уметь строить и исследовать усложненные математические модели.

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

В 2020 и 2021 году экзамена не было, структура сдающих в 2017-2018 годах была иной (были ребята сдававшие и базовую и профильную математику, следовательно, имеющие более сильную подготовку). Анализ выполнения заданий в 2019 году осуществлялся с учетом другого континента участников ЕГЭ. Поэтому вывод можно сделать только один – успешность зависит от готовности выпускников к экзамену, но пока перечень ошибок и недостаточно освоенных умений несильно изменился. Равно как не изменилось и содержание заданий, которые были успешно решены в 2022 году.

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

Добавленное задание 20 стало самым трудным в работе ЕГЭ-2022. С добавленным заданием 5 ребята справились успешно. Сравнение произвести невозможно, так как в 2020 и 2021 году экзамена по базовой математике не было.

*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.*

Динамику результатов проследить невозможно, но успешная сдача ЕГЭ по базовой математике свидетельствует о том, что предложенные и реализованные рекомендации для системы образования (например, работа профессиональных сообществ) дали положительный эффект.

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

Большое количество проводимых в регионе мероприятий, как для педагогов, так и для школьников повлияло на результаты экзамена. Так, повышение профессиональных компетенций педагогов дало им возможность использовать свои ресурсы для более успешного преподавания своего предмета, и, следовательно, лучше готовить ребят к сдаче ЕГЭ. Появившиеся у ребят возможности по использованию различных ресурсов при подготовке к ЕГЭ также позволили улучшить результаты экзамена.

## **Раздел 4. РЕКОМЕНДАЦИИ<sup>7</sup> 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:

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 решать 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.

---

<sup>7</sup> 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.

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. При этом обязательно учитывать, что ребенок выбрал для сдачи базовый уровень математики, следовательно, основной упор делается на задания базового уровня и только при проявлении интереса и желания самого ребенка решаются задания повышенного и высокого уровня сложности.

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. Задания по теории вероятностей в школьном курсе.
4. Производная функции и ее свойства.
5. Методика решения геометрических задач базового уровня.
6. Преподавание математики в различных по профилю классах.
7. Практикум по решению задач ЕГЭ по математике базового уровня.
8. Методические особенности подготовки к ЕГЭ по математике базового 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](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 2021 - 2022 г.

Имеются данные только по результатам анализа и внесенных мероприятий по профильной математике, что естественно положительно сказывается и на подготовке к сдаче экзамена по базовой математике.

Таблица 1-14

№	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 1-15

№	Дата (месяц)	Мероприятие (указать тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)	Категория участников
1	Декабрь 2022 г.	КПК «Методика обучения решению задач на построение и исследование математических моделей»	Учителя математики
2	Март 2023 г.	КПК «Формирование познавательной активности при решении геометрических»	Учителя математики

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

Таблица 1-16

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

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 1-17

№	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 БАЗОВАЯ

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>	<b>Фролова Елена Валерьевна,</b> 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>