

ГЛАВА 2. Методический анализ результатов ОГЭ по учебному предмету МАТЕМАТИКА

2.1. Количество участников ОГЭ по учебному предмету (за последние годы¹ проведения ОГЭ по предмету) по категориям

Таблица 2-1

Участники ОГЭ	2018 г.		2019 г.		2021 г.		2022 г.	
	чел.	% ²	чел.	%	чел.	%	чел.	%
Выпускники текущего года, обучающиеся по программам ООО	6171	99,9	6451	98,0	6509	98,12	6699	99,1
Выпускники лицеев и гимназий	1227	19,9	1253	19,4	1256	18,93	1302	19,4
Выпускники ООШ	431	7,0	440	6,8	4787	72,16	412	6,2
Обучающиеся на дому	0	0	2	0,03	6	0,09	16	0,2
Участники с ограниченными возможностями здоровья	34	0,6	33	0,5	24	0,4	57	0,9

ВЫВОД о характере изменения количества участников ОГЭ по математике.

В 2022 году, как и на протяжении последних 4-х лет, наблюдалось увеличение количества участников экзамена по математике. По сравнению с 2021 годом количество выпускников текущего года (ВТГ), сдававших экзамен по математике, увеличилось примерно на 3% (190 человек).

По-прежнему основной контингент участников ОГЭ по математике – это выпускники средних общеобразовательных школ текущего года. Процентное соотношение количества выпускников лицеев и гимназий, а также ООШ остается практически неизменным на протяжении всего периода с 2018 по 2022 год. Так, например, в 2018 году выпускники лицеев и гимназий составляли 19,9% от общего числа участников ГИА по предмету, в 2019 году – 19,4%, в 2021 году – 18,9% и в 2022 году – 19,4%. Отмечено увеличение количества участников с ОВЗ по сравнению с прошлым годом на 33 человека, их доля от общего числа участников ГИА, сдававших математику, так же увеличилась: 0,4% в 2021 году и 0,9% в 2022 году.

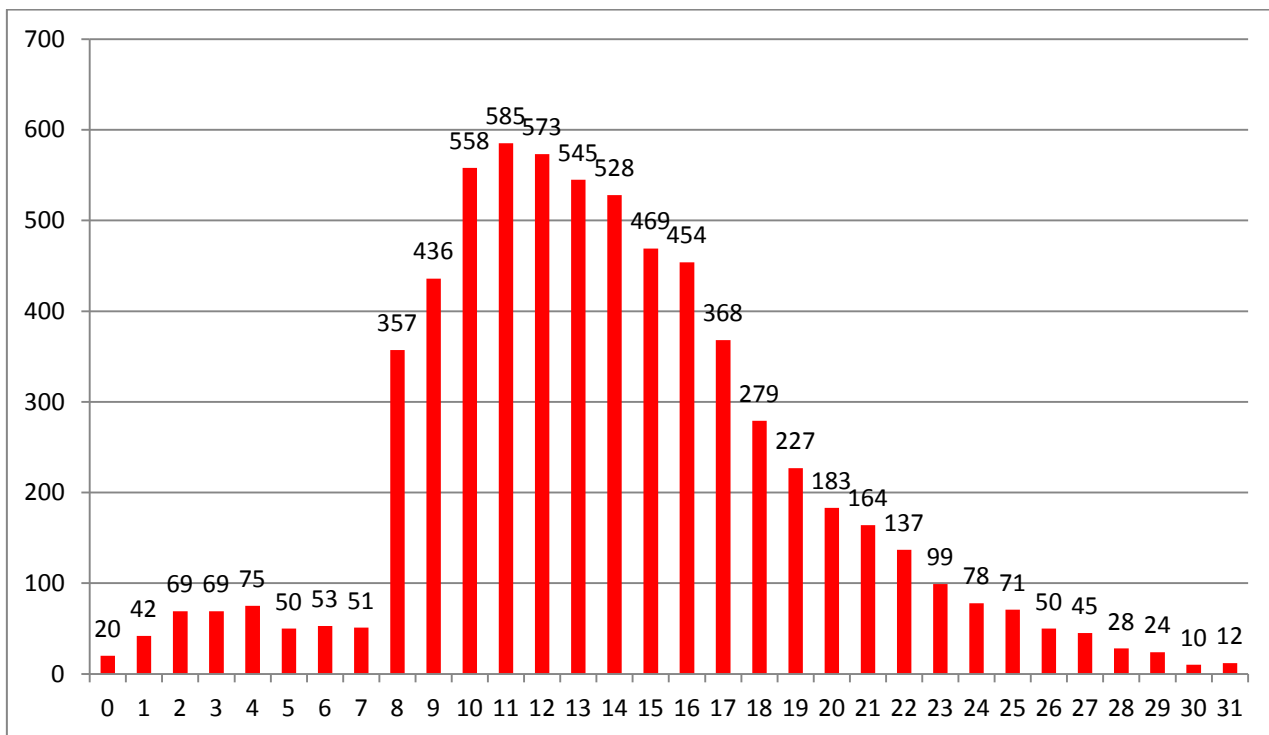
Следует отметить некую стабильность количественного состава участников ОГЭ за последние четыре года.

2.2. Основные результаты ОГЭ по учебному предмету

2.2.1. Диаграмма распределения первичных баллов участников ОГЭ по предмету в 2022 г. (количество участников, получивших тот или иной балл)

¹ Здесь и далее: ввиду того, что в 2021 гг. ОГЭ по предметам по выбору обучающихся не проводился, данный столбец заполняется только в отчетах по русскому языку и математике. В учебных предметах по выбору рассматриваются результаты ОГЭ 2018, 2019, 2022 гг.

² % - Процент от общего числа участников по предмету



2.2.2. Динамика результатов ОГЭ по предмету

Таблица 2-2

Получили отметку	2018 г.		2019 г.		2021 г.		2022 г.	
	чел.	% ³	чел.	%	чел.	%	чел.	%
«2»	264	4,28	218	3,38	399	6,13	454	6,8
«3»	2 207	35,76	2 127	32,97	3001	46,11	3557	53,0
«4»	2 590	41,97	2 703	41,90	2383	36,61	2144	32,0
«5»	1 110	17,99	1 403	21,75	726	11,15	554	8,3

2.2.3. Результаты ОГЭ по АТЕ региона

Таблица 2-3

№ п/п	АТЕ	Всего участников	«2»		«3»		«4»		«5»	
			чел.	%	чел.	%	чел.	%	чел.	%
1	Волжский	215	3	1,4	120	55,8	81	37,7	11	5,1
2	Горномарийский	225	14	6,2	148	65,8	55	24,4	8	3,6
3	Звениговский	409	18	4,4	255	62,3	114	27,9	22	5,4
4	Килемарский	106	3	2,8	84	79,2	19	17,9	0	0
5	Куженерский	129	0	0	85	65,9	34	26,4	10	7,8
6	Мари-Турекский	150	6	4	106	70,7	34	22,7	4	2,7
7	Медведевский	694	68	9,8	406	58,5	172	24,8	48	6,9
8	Моркинский	307	15	4,9	153	49,8	128	41,7	11	3,6

³ % - Процент от общего числа участников по предмету

№ п/п	АТЕ	Всего участников	«2»		«3»		«4»		«5»	
			чел.	%	чел.	%	чел.	%	чел.	%
9	Новоторъяльский	121	6	5,0	80	66,1	34	28,1	1	0,8
10	Оршанский	114	4	3,5	77	67,5	28	24,6	5	4,4
11	Параньгинский	154	16	10,4	79	51,3	57	37,0	2	1,3
12	Сернурский	206	13	6,3	120	58,3	56	27,2	17	8,3
13	Советский	267	22	8,2	148	55,4	81	30,3	16	6,0
14	Юринский	54	4	7,4	35	64,8	13	24,1	2	3,7
15	г. Волжск	548	83	15,1	280	51,1	162	29,5	23	4,2
16	г. Йошкар-Ола	2748	152	5,5	1226	44,6	1009	36,7	361	13,1
17	г. Козьмодемьянск	262	27	10,3	155	59,2	67	25,6	13	5,0

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

Таблица 2-4

№ п/п	Тип ОО	Доля участников, получивших отметку					
		«2»	«3»	«4»	«5»	«4» и «5» (качество обучения)	«3», «4» и «5» (уровень обученности)
1.	Средняя общеобразовательная школа, СОШ -интернат	7,6	57,2	30,3	4,9	35,2	92,4
2.	СОШ с углубленным изучением отдельных предметов	7,7	55,9	30,2	6,1	36,3	92,3
3.	Лицей, Лицей-интернат	2,0	28,5	41,0	28,5	69,5	98,0
4.	Гимназия	3,3	45,2	40,0	11,4	51,4	96,7
5.	Основная общеобразовательная школа, ООШ -интернат	7,5	64,1	26,9	1,5	28,4	92,5
6.	Вечерняя (открытая), (сменная) общеобразовательная школа	24,3	56,8	16,2	2,7	18,9	75,7

2.2.5. Выделение перечня ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ОГЭ по предмету⁵

⁴ Указывается доля обучающихся от общего числа участников по предмету.

⁵ Рекомендуются проводить анализ в случае, если количество участников в этом ОО достаточное для получения статистически достоверных результатов для сравнения.

№ п/п	Название ОО	Доля участников, получивших отметку «2»	Доля участников, получивших отметки «4» и «5» (качество обучения)	Доля участников, получивших отметки «3», «4» и «5» (уровень обученности)
1	Лицей «Инфотех»	0	100	100
2	ГБОУ Республики Марий Эл «Политехнический лицей-интернат»	0	89,9	100
3	МОУ «Лицей №11»	0	87,4	100
4	ГБОУ Республики Марий Эл «Гуманитарная гимназия «Синяя птица «им.Иштриковой Т.В.»	0	86,7	100
5	ГБОУ Республики Марий Эл «Лицей-интернат п.Ургакш»	0	82,9	100
6	ГБОУ Республики Марий Эл «Многопрофильный лицей-интернат»	0	81,0	100
7	ГБОУ Республики Марий Эл «Лицей им.М.В.Ломоносова»	0	71,4	100
8	МБОУ «Портянурская основная общеобразовательная школа»	0	70,0	100
9	ГБОУ Республики Марий Эл «Школа-интернат "Дарование»	0	67,9	100
10	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №24 г.Йошкар-Олы»	0	64	100
11	МОУ «Коркатовский лицей»	0	62,2	100

2.2.6. Выделение перечня ОО, продемонстрировавших низкие результаты ОГЭ по предмету⁵

Таблица 2-6

№ п/п	Название ОО	Доля участников, получивших отметку «2»	Доля участников, получивших отметки «4» и «5» (качество обучения)	Доля участников, получивших отметки «3», «4» и «5» (уровень обученности)
1	МОУ «О(С)Ш»	55,6	11,1	44,4
2	МОУ СШ №1	41,7	8,3	58,3
3	МОБУ «Люльпанская средняя общеобразовательная школа»	40,0	10,0	60,0
4	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №3 г.Йошкар-Олы»	34,6	11,5	65,4

№ п/п	Название ОО	Доля участников, получивших отметку «2»	Доля участников, получивших отметки «4» и «5» (качество обучения)	Доля участников, получивших отметки «3», «4» и «5» (уровень обученности)
5	МОУ «Алексеевская СОШ»	27,8	11,1	72,2
6	МОУ ОШ №3	27,8	38,9	72,2
7	МОБУ «Руэмская средняя общеобразовательная школа»	20,4	27,8	79,6

2.2.7 ВЫВОДЫ о характере результатов ОГЭ по предмету в 2022 году и в динамике.

В целом участники ОГЭ по математике в 2022 году продемонстрировали результаты экзамена хуже по сравнению с 2021 годом. К примеру, доли участников ОГЭ, получивших оценки «4» и «5», снизилась соответственно на 4,6% и 2,9%, а тех, кто получил оценки «2» и «3», увеличилось соответственно на 0,7% и 6,9%. Вероятно, причина в том, что по-прежнему часть заданий КИМ ОГЭ вызывает затруднения, а часть выполняется с ошибками.

Наиболее высокие результаты ОГЭ по математике продемонстрировали учащиеся города Йошкар-Олы (качество обучения - 49,9%; процент «2» - 5,5%), Моркинского (качество обучения - 45,9%; процент «2» - 4,9%), Волжского (качество обучения – 42,8%; процент «2» - 1,4%).

Слабые знания показали выпускники г. Волжска («2» - 15,1%; «3» - 51,1%), г. Козьмодемьянска («2» - 10,3%; «3» - 51,1%) и Параньгинского («2» - 10,4%; «3» - 51,3%) района.

По-прежнему самый высокий процент качества по итогам экзамена в лицеях и лицеях-интернатах (69,5%), а также в гимназиях (51,4%). Это может быть связано с возможностями ранней специализации процесса обучения математике в таких типах образовательных организаций, с профессионализмом и аналитическими навыками учителя, с целеустремленностью и ответственностью обучающегося.

Наиболее высокие результаты ОГЭ по математике в разрезе ОО продемонстрировали учащиеся Лицея «Инфотех» (100% качество и 100% уровень обученности), ГБОУ Республики Марий Эл «Политехнический лицей-интернат» (89,9 % и 100 %), МОУ «Лицей №11» (87,4 % и 100 %).

Наиболее низкие результаты ОГЭ по математике продемонстрировали МОУ «О(С)Ш», МОУ СШ №1 (г. Волжск), МОБУ «Люльпанская средняя общеобразовательная школа».

В целом по Республике Марий Эл процент обученности равен 93,2, а качество обучения составляет 40,2%. Средняя оценка за выполнение экзаменационной работы – 3,4.

2.3. Анализ результатов выполнения заданий КИМ ОГЭ

2.3.1. Краткая характеристика КИМ по предмету

Экзаменационная работа по математике в 2022 году состояла из 2 частей. Часть 1, задания с 1 по 19 - базового уровня, часть 2, задания с 20 по 25 - повышенного и высокого уровня. Обе части разделены на 2 модуля: «Алгебра» и «Геометрия». Максимальное количество первичных баллов - 31, из которых за модуль «Алгебра» – 20 баллов, за модуль «Геометрия» – 11 баллов.

Реформирование произошло в 2021 году.

Сократили количество заданий — с 26 до 25. Объединили задания на преобразование алгебраических (задание 13 в КИМ 2020 г.) и числовых выражений (задание 8 в КИМ

2020 г.) в одно задание на преобразование выражений на позиции 8 в КИМ 2021 г. Скорректирован порядок заданий в соответствии с тематикой и сложностью.

Минимальный результат выполнения экзаменационной работы по математике, гарантирующий прохождение ГИА – 8 баллов. При этом обязательно нужно набрать 6 баллов по алгебре и 2 по геометрии.

По сравнению со структурой 2021 года изменений не произошло.

2.3.2. Статистический анализ выполнения заданий КИМ ОГЭ в 2022 году

Таблица 2-7

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения ⁶	Процент выполнения ⁶ по региону в группах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
Часть 1							
1	Уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели.	Б	91,8	72,9	89,7	97,4	99,8
2	Уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели.	Б	42,6	10,4	28,3	62,1	85,2
3	Уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели.	Б	51,5	7,0	35,5	76,5	94,0
4	Уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать	Б	20,9	3,3	9,8	31,8	64,6

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	Средний процент выполнения ^б	Процент выполнения ^б по региону в группах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
	простейшие математические модели.						
5	Уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели.	Б	44,9	10,1	33,5	59,5	89,7
6	Уметь выполнять вычисления и преобразования	Б	88,9	42,7	88,2	97,3	99,1
7	Уметь выполнять вычисления и преобразования	Б	89,3	40,5	89,6	96,7	99,3
8	Уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь выполнять преобразования алгебраических выражений	Б	78,1	17,8	72,9	94,2	99,3
9	Уметь решать уравнения, неравенства и их системы	Б	69,8	17,2	59,9	90,2	98,0
10	Уметь работать со статистической информацией, находить частоту и вероятность случайного события, уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Б	78,8	16,5	74,9	93,9	96,4
11	Уметь строить и читать графики функций	Б	67,6	23,6	58,1	85,4	95,3
12	Осуществлять практические расчёты по формулам; составлять несложные формулы, выражающие зависимости между величинами	Б	49,6	4,8	30,7	78,5	95,7
13	Уметь решать уравнения, неравенства и их системы	Б	67,5	22,9	56,1	87,9	97,7
14	Уметь строить и читать графики функций, уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь	Б	64,6	15,2	55,4	83,6	91,2

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения ^б	Процент выполнения ^б по региону в группах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
	строить и исследовать простейшие математические модели						
15	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Б	88,7	37,7	88,6	96,9	99,5
16	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Б	67,3	10,6	56,8	88,9	97,3
17	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Б	70,6	13,7	61,5	90,6	98,2
18	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Б	82,1	16,1	79,4	96,0	98,9
19	Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения	Б	55,6	20,0	44,6	73,3	86,8
Часть 2							
20	Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений, решать уравнения, неравенства и их системы	П	20,0	1,0	2,6	36,0	84,7
21	Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений, решать уравнения, неравенства и их системы, строить и читать графики функций, строить и исследовать простейшие математические модели	П	11,4	0	0,7	17,4	66,7
22	Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений, решать уравнения, неравенства и их системы, строить и читать графики функций, строить и исследовать простейшие математические модели	В	4,7	0	0	2,7	45,9
23	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	П	8,4	0	0,7	8,6	63,5

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения ⁶	Процент выполнения ⁶ по региону в группах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
24	Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения	II	6,8	0	0,4	6,8	53,3
25	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	V	2,0	0	0,1	0,8	20,7

Результаты ОГЭ показывают, что учащиеся в целом успешно справляются с выполнением заданий базового уровня, проверяющих умение выполнять вычисления и преобразования, анализировать реальные числовые данные, представленные в таблицах, на диаграммах, графиках, выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами. Средний процент решаемости заданий базового уровня – 66,9%. Наибольшую трудность при решении заданий базового уровня вызвали задания 2, 4, 5 и 12 (уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели; осуществлять практические расчёты по формулам; составлять несложные формулы, выражающие зависимости между величинами).

При этом можно с уверенностью говорить о достаточно высокой степени овладения выпускниками базовыми умениями и навыками.

Модули «Алгебра» и «Геометрия» в части 2 направлены на проверку владения материалом на повышенном уровне. Их назначение - дифференцировать хорошо успевающих школьников по уровням подготовки, выявить наиболее подготовленную часть выпускников, составляющую потенциальный контингент профильных классов. Эти части содержат задания повышенного уровня сложности из различных разделов курса математики. Все задания требуют записи решений и ответа. Задания расположены по нарастанию трудности - от относительно простых до сложных, предполагающих свободное владение материалом и хороший уровень математической культуры. Средний процент решаемости заданий части 2 – 8,88%. Выпускники, сдавшие на «5», как правило, справляются с ними неплохо, а «троечники» и «хорошисты» значительно отстают.

Низкая решаемость заданий 21 (11,4%) (уметь выполнять преобразования алгебраических выражений, решать уравнения, неравенства и их системы, строить и читать графики функций, строить и исследовать простейшие математические модели), 23 (8,4%) (уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами), 24 (6,8 %) (проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения), 22 (4,7%) (уметь выполнять преобразования алгебраических выражений, решать уравнения, неравенства и их системы, строить и читать графики функций, строить и исследовать простейшие математические модели), 25 (2%) (Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами) показывает слабую подготовку учащихся по данным темам.

Решение геометрических заданий вызвало затруднения даже у выпускников с хорошей и отличной подготовкой по предмету.

Самыми сложными заданиями в 1 части КИМ оказались задания 2 и 5 (уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь использовать приобретённые знания и умения в

практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели)

В ходе выполнения экзаменационной работы выпускники успешно освоили следующие элементы содержания, проверяемых на ОГЭ по математике в базовой части:

- Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков
- Десятичные дроби, действия с десятичными дробями, представление десятичных дробей в виде обыкновенных, и обыкновенных в виде десятичных
- Координаты на прямой, изображение чисел точками на координатной прямой
- Действия со степенями
- Вероятность
- Свойство медианы треугольника
- Площадь трапеции
- Вписанный угол, величина вписанного угла

В ходе выполнения экзаменационной работы выпускники успешно освоили следующие элементы содержания, проверяемых на ОГЭ по математике в задачах повышенного и высокого уровня сложности:

- Системы уравнений, решение систем уравнений

В то же время следует отметить недостаточно усвоенные элементы содержания проверяемых на ОГЭ по математике в базовой части:

- Единицы измерения длины, площади, объема, массы, времени и скорости
- Перебор вариантов данных, представленных в таблице
- Подстановка выражений вместо переменных

А также недостаточно усвоенные элементы содержания проверяемых на ОГЭ по математике в задачах повышенного и высокого уровня сложности:

- Задачи на движение (отсутствие выбора переменной, логические ошибки при составлении уравнения)
- Построение графика функции, содержащей модуль
- Свойство перпендикуляра и наклонной к прямой, свойство биссектрисы угла, расстояние между параллельными прямыми
- Теорема Пифагора
- Площадь параллелограмма
- Подобие треугольников, коэффициент подобия

В рамках выполнения анализа работ выпускников, необходимо отметить недостаточно усвоенные следующие виды познавательной деятельности:

- Со словесной (знаковой) основой – это работа с текстом (отбор и сравнение материала по нескольким источникам, решение текстовых количественных и качественных задач)
- На основе восприятия элементов действительности – это наблюдение за объектом (анализ таблиц, графиков, схем, анализ проблемной ситуации)
- С практической (опытной) основой – это решение практических задач (построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных, моделирование и конструирование)

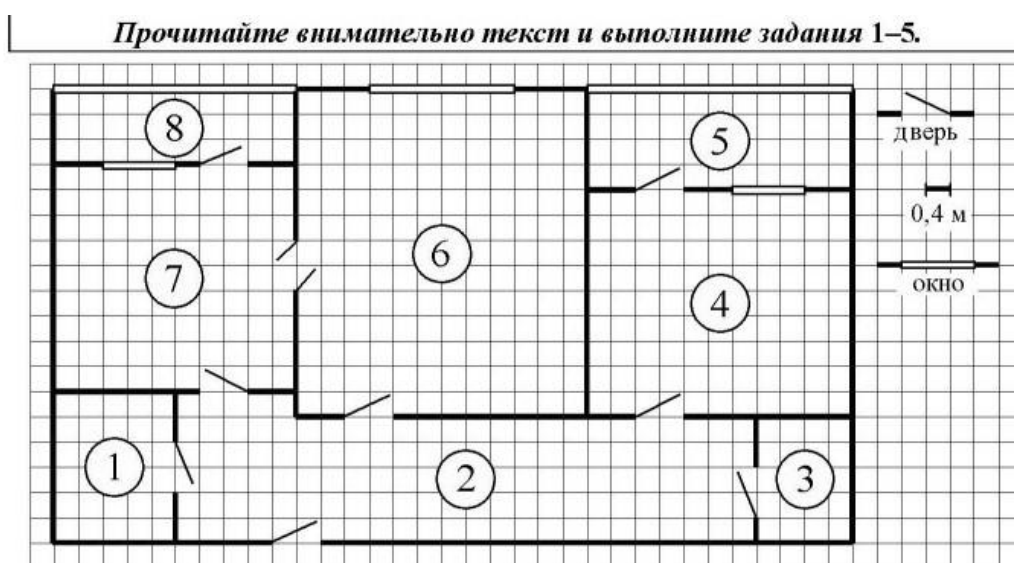
2.3.3. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ ОГЭ

Содержательный анализ выполнения заданий КИМ проводится с учетом полученных результатов статистического анализа всего массива результатов экзамена по математике. Стоит отметить, что средний процент выполнения заданий базовой части экзамена в 2022 году составляет 66,9%, что сравнимо с 2021 годом (66,23%) В 2022 году наблюдается некоторое снижение доли выполнения заданий по отдельным темам. Несмотря на негативные факторы, сопутствующие подготовке к экзамену в период пандемии, отмечается рост процента выполнения заданий 1, 7, 8, 10, 13, 15, 18 из базовой части от 2% до 13%, а также рост процента выполнения задания 25 высокого уровня сложности на 1,33%.

Задания 1, 6, 7, 15, 18 относятся к заданиям базового уровня и выполняются большинством участников экзамена (диапазон процента выполнения от 88,7% до 91,8%). Процент выполнения заданий 8, 9, 10, 11, 13, 14, 16, 19 из базовой части ГИА-9 по математике выше среднего: от 55,6% до 78,8%.

Уровень выполнения заданий 2, 4, 5, 12 базового уровня ниже, чем уровень выполнения остальных заданий базовой части. Рассмотрим типичные примеры заданий и прокомментируем результаты их выполнения.

Задания 2, 4, 5 решаются с использованием общего описания.



На рисунке изображен план двухкомнатной квартиры в многоэтажном жилом доме. Сторона одной клетки на плане соответствует 0,4 м, а условное обозначение двери и окна в правой части рисунка.

Вход в квартиру находится в коридоре. Слева от входа в квартиру находится санузел, а в противоположном конце коридора – дверь в кладовую. Рядом с кладовой находится спальня, из которой можно пройти на одну из застекленных лоджий. Самое большое по площади помещение – гостиная, откуда можно попасть в коридор и на кухню. Из кухни также можно попасть на застекленную лоджию.

Задание 2.

Плитка для пола размером 20 см на 40 см продается в упаковках по 8 штук. Сколько упаковок плитки понадобилось, чтобы выложить пол на кухне?

Задание проверяет сформированность умения использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни. Задание выполняется на уровне 10,4%/85,2%¹.

Для выполнения этого задания выпускник должен уметь работать с масштабом, знать формулу площади прямоугольника, проводить отбор решений, исходя из формулировки задачи. Проблемы у участников возникают либо на стадии работы с масштабом, либо при переводе квадратных единиц измерения.

Пути устранения в ходе обучения: увеличить частоту решения подобных заданий, включать их в рамках урока на повторение или обобщение материала по данной теме; обратить внимание учителей на разбор заданий по данной теме, встречающихся в ВПР для 5-6 классов.

Задание 4.

На сколько процентов площадь спальни больше площади лоджии, примыкающей к спальне?

Задание проверяет сформированность умения использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности. Задание выполняется на уровне 20,9%/64,6%¹.

Для выполнения этого задания выпускник должен уметь работать с масштабом, знать формулу площади прямоугольника. Проблемы у участников возникают либо на стадии работы с масштабом, либо на стадии анализа рисунка.

Пути устранения в ходе обучения: увеличить частоту решения подобных заданий, включать их в рамках урока на повторение или обобщение материала по данной теме; обратить внимание учителей на разбор заданий по данной теме, встречающихся в ВПР для 5-9 классов.

Задание 5.

В квартире планируется установить стиральную машину. Характеристики стиральных машин, условия их подключения и доставки приведены в таблице. Планируется купить стиральную машину с фронтальной загрузкой вместимостью не менее 6 кг.

Мо-дель	Вмести-мость барабана (кг)	Тип загрузки	Стои-мость (руб.)	Стоимость подклю-чения (руб.)	Стоимость доставки (% от стоимости машины)	Габариты (высота × ширина × глубина, см)
А	7	верт.	28 000	1700	бесплатно	85×60×45
Б	5	фронт.	24 000	4500	10	85×60×40
В	5	фронт.	25 000	5000	10	85×60×40
Г	6,5	фронт.	24 000	4500	10	85×60×44
Д	6	фронт.	28 000	1700	бесплатно	85×60×45
Е	6	верт.	27 600	2300	бесплатно	89×60×40
Ж	6	верт.	27 585	1900	10	89×60×40
З	6	фронт.	20 000	6300	15	85×60×42
И	5	фронт.	27 000	1800	бесплатно	85×60×40
К	5	верт.	27 000	1800	бесплатно	85×60×40

Сколько рублей будет стоить наиболее дешёвый подходящий вариант вместе с подключением и доставкой?

Задание проверяет сформированность умения работать с табличными данными, использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности. Задание выполняется на уровне 44,9%/89,7%¹.

Для выполнения этого задания выпускник должен уметь выполнять арифметические действия с рациональными числами. Проблемы у участников возникают на стадии интерпретации полученных результатов.

Пути устранения в ходе обучения: развивать навыки устных, письменных, инструментальных вычислений; развивать умения применять изученные понятия и методы для решения задач практического характера.

Задание 12.

Площадь четырехугольника можно вычислить по формуле $S = \frac{d_1 d_2 \sin \alpha}{2}$ где d_1 и d_2 – длины диагоналей четырехугольника, α – угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали d_2 , если $d_1 = 7$, $\sin \alpha = \frac{6}{7}$, а $S = 21$.

Задание проверяет сформированность умения использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, в частности – применять готовую формулу в расчетах. Помимо прямого применения формулы, требуется решить простейшее линейное уравнение. Задание выполняется на уровне 49,6%/95,7%¹.

При решении этой задачи проблемы у участников чаще всего возникают на этапе чтения условия задачи или при подстановке данных в формулу.

Пути устранения в ходе обучения: развивать умения работать с формулой, умение решать линейное уравнение, умение выражать одну переменную через другую.

Алгебра, повышенный и высокий уровни сложности

Задание 21 (повышенный уровень сложности).

Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города А в город В, расстояние между которыми равно 180 км. На следующий день он отправился обратно в А, увеличив скорость на 5 км/ч. По пути он сделал остановку на 3 ч, в результате чего затратил на обратный путь столько же времени, сколько на путь из А в В. Найдите скорость велосипедиста на пути из В в А.

Задание проверяет умения выполнять преобразования алгебраических выражений, решать уравнения, строить и исследовать простейшие математические модели. Задание выполняется на уровне 0%/66,7%¹.

При решении этой задачи проблемы у выпускников чаще всего возникают на начальном этапе осмысления задачи, так как отсутствует выбор переменной, либо имеются логические ошибки при составлении уравнения.

Пути устранения в ходе обучения: развивать умения работать с текстовыми задачами, умение составлять и работать с математическими моделями, развивать логическое мышление.

Задание 22 (высокий уровень сложности).

Постройте график функции $y = 4|x - 3| - x^2 + 8x - 15$. Определите, при каких значениях t прямая $y = t$ имеет с графиком ровно 3 общие точки.

Это задание решают выпускники с отличной и хорошей подготовкой, выпускники со слабой подготовкой к этому заданию, как правило, не приступают. Задание проверяет умения строить и читать графики функций. Задание выполняется на уровне 0%/45,9%¹.

Низкий процент выполнения задания 22 (общий процент выполнения 4,7%) свидетельствует о существующей проблеме – массовом отсутствии у выпускников умения работать с построением графика функции, содержащей модуль. Основанием для такого вывода является характер типичных ошибок, допущенных в построении графика.

Пути устранения в ходе обучения: рекомендовать педагогам включать в программу элективных курсов для одаренных детей (8-9 классов) соответствующие темы из курса алгебры.

Геометрия, повышенный и высокий уровни сложности

Задания 23, 24 и 25 относятся к повышенному и высокому уровням сложности. Эти задания решают в основном выпускники, претендующие на высокий балл. Успешное выполнение этих заданий возможно только при систематическом изучении курса геометрии.

Задание 23 (повышенный уровень сложности).

Отрезки АВ и CD являются хордами окружности. Найдите длину хорды CD, если АВ = 12, а расстояния от центра окружности до хорд АВ и CD равны соответственно 8 и 6.

Задание проверяет умение выполнять действия с геометрическими фигурами, применение свойств равнобедренного и прямоугольного треугольников. Задание выполняется на уровне 0%/63,5%¹, но средний процент решения задачи 23 (8,4%) несколько выше, чем в задаче на доказательство №24 (6,8%).

При решении этой задачи проблемы у выпускников чаще всего возникают на этапе построения чертежа, а также при теоретическом обосновании шагов решения.

Пути устранения в ходе обучения: развивать умение владеть практическими навыками использования геометрических инструментов для изображения фигур, уметь решать несложные задачи на вычисление геометрических величин, опираясь на изученные свойства фигур и отношений между ними, применяя алгебраический аппарат.

Задание 24 (повышенный уровень сложности).

Основания BC и AD трапеции $ABCD$ равны соответственно 9 и 36, $BD = 18$. Докажите, что треугольники CBD и BDA подобны.

Задание проверяет умение проводить доказательные рассуждения при решении задач. Задание выполняется на уровне 0%/53,3%¹, но средний процент его решения 6,8%.

У большинства участников экзамена трудности начинаются уже при построении и чтении чертежа: слабо развиты навыки поиска соотношений между элементами чертежа.

Пути устранения в ходе обучения: более широко использовать задачи на построение, на доказательство на основе уверенного владения материалом курса планиметрии.

Задание 25 (высокий уровень сложности).

Биссектрисы углов A и B параллелограмма $ABCD$ пересекаются в точке K . Найдите площадь параллелограмма, если $BC = 6$, а расстояние от точки K до стороны AB равно 6.

Задание проверяет умение комбинировать различные методы решения задач с использованием свойств геометрических фигур. Это задание в части 2 традиционно вызывает большую трудность. Оно выполнено на уровне 0%/20,7%¹, но средний процент его решения 2,0%. Одна из причин выявленных типичных ошибок – возможность получить отличную оценку и без решения этого задания. Кроме того, следует признать, что натаскивания на задания, встречавшиеся в прошлые годы, чем грешат многие учителя при подготовке к ГИА-9, недостаточно. После такой «подготовки» девятиклассник, наученный решать прошлогодние задачи, встречается с задачей, которую он прежде не решал, и не может подойти к ней, поскольку у него отсутствуют навыки анализа условия и геометрической конфигурации, поиска и синтеза решения. Вместо этих важнейших навыков он имеет лишь навык узнавания знакомой задачи и следования заученному алгоритму.

Пути устранения в ходе обучения: рекомендовать педагогам включать в программу элективных курсов для одаренных детей (8-9 классов) соответствующих тем из курса геометрии; развивать умения работать с учебным геометрическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию); точно и грамотно формулировать свои мысли с применением математической терминологии и символики.

(¹Здесь и далее: первое число – участниками ГИА, не преодолевшими минимального балла; второе число – процент выполнения отличниками)

Результаты ГИА-9 по математике 2022 года показывают, что используемые в республике Марий Эл учебные программы усвоены всеми школьниками региона (с разным уровнем подготовки) на достаточном уровне.

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

Согласно ФГОС ООО, должны быть достигнуты не только предметные, но и метапредметные результаты обучения. Рассмотрим некоторые метапредметные результаты обучения, повлиявшие на выполнение заданий КИМ по математике.

Можно считать, что на хорошем уровне выпускниками показаны следующие метапредметные результаты обучения:

- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения на базовом уровне (в заданиях 1, 7, 8, 10, 15, 18)
- строить логическое рассуждение на базовом уровне (в задании 19) и делать выводы

- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач (в заданиях 1, 10, 11)

Отметим метапредметные умения, работа над которыми должна быть продолжена:

- смысловое чтение (в заданиях 2, 4, 5, 12, 21)
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований (в заданиях 5, 21, 24)
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии на повышенном уровне сложности, например, в задании 24
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач на высоком уровне сложности, например, в задании 25

2.3.5 Выводы об итогах анализа выполнения заданий, групп заданий:

- *Перечень элементов содержания / умений, навыков, видов познавательной деятельности, освоение которых всеми школьниками региона в целом можно считать достаточным:*
 - Со словесной (знаковой) основой – выполнение заданий по разграничению понятий, анализ и выбор верных (неверных) логических утверждений
 - На основе восприятия элементов действительности – представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков,
 - С практической (опытной) основой – сбор и классификация учебного материала
- *Перечень элементов содержания / умений, навыков, видов познавательной деятельности, освоение которых всеми школьниками региона в целом, а также школьниками с разным уровнем подготовки нельзя считать достаточным:*
 - работа с текстом - отбор и сравнение материала по нескольким источникам, решение текстовых количественных и качественных задач
 - наблюдение за объектом - анализ таблиц, графиков, схем, анализ проблемной ситуации
 - решение практических задач - построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных, моделирование и конструирование
- *Выводы о вероятных причинах затруднений и типичных ошибках, обучающихся республики Марий Эл*

К вероятным причинам затруднений обучающихся при подготовке и сдаче ГИА-9 по математике, наряду с периодами пандемии и большой учебной нагрузкой учителей, можно отнести сокращение учебных часов на изучение математики. Часто у выпускников отсутствуют навыки анализа условия и геометрической конфигурации, поиска и синтеза решения геометрических задач. Часто это связано с тем, что можно получить высокие баллы, не решая геометрические задачи повышенного и высокого уровня сложности.

- *Прочие выводы*

Основные трудности вызывают вопросы, требующие дополнительных знаний из курса математики, например, построение графиков функций, содержащих модуль.

2.4. Рекомендации⁷ по совершенствованию методики преподавания учебного предмет

2.4.1. Рекомендации по совершенствованию преподавания учебного предмета для всех обучающихся

Результаты экзамена по математике позволили выявить ряд проблем, на которые необходимо перенести акцент в обучении математике. В сети Интернет существует множество открытых банков заданий, которые позволяют активно внедрить онлайн-тренажеры, повышающие эффективность итогового повторения и подготовки к экзамену с учетом индивидуальных образовательных траекторий каждого участника экзамена. Вместе с тем следует отметить, что изучение математики в старшей школе должно строиться не только на наборе заданий открытого банка ГИА-9.

Для успешного решения заданий с развернутым ответом необходимы не только хорошая математическая «база», но и умения проводить логические рассуждения, четко и грамотно излагать свои мысли. Для формирования этих умений необходим квалифицированный учитель, такую подготовку невозможно осуществлять в режиме тренажера. Хорошо заметны успехи выпускников образовательных организаций тех школ, в которых уделяется большое внимание методической поддержке учителя.

2.4.2. Рекомендации по организации дифференцированного обучения школьников с разным уровнем предметной подготовки

1. Для учащихся с хорошим и высоким уровнем подготовки, способных самостоятельно повторять и закреплять теоретический и фактический материал по математике, в процессе подготовки к экзамену необходимо проводить элективные курсы по избранным вопросам математики.

Повышение успешности решения типовых геометрических задач такими учащимися возможно при включении в процесс обучения задач, развивающих геометрическое зрение и геометрическую интуицию. Для этого необходимо перенести акцент в преподавании геометрии в основной и старшей школе с заучивания определений и решения большого количества технических задач на решение содержательных задач, где требуется анализ геометрических конфигураций, дополнительные построения, комбинированное применение изученных теорем.

2. Учащимся с низким и удовлетворительным уровнем подготовки требуется помощь, направленная на повышение системности и систематичности в изучении материала. Для этого необходимо достаточно часто проводить закрепление уже изученных тем, начиная с 5 класса, используя задания, встречающиеся в ВПР.

Важно обеспечить максимальную степень вовлеченности обучающихся в эту деятельность и постоянно контролировать и совершенствовать уровень самостоятельности в отработке материала. Реализовывать индивидуальный и дифференцированный подход в работе с учениками.

2.5. 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.

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

2.5.1. Адрес страницы размещения

ГБУ Республики Марий Эл «ЦИТОКО»

Интерактивная информационная система. «Анализ результатов Государственной итоговой аттестации» <http://giareports.citoko.ru> (раздел «**Методические рекомендации**»)

2.5.2. Дата размещения (не позднее 12.09.2022) 07.09.2022 г

СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА по учебному предмету математика:

Наименование организации, проводящей анализ результатов ГИА

ГБУ Республики Марий Эл «Центр информационных технологий и оценки качества образования»

Ответственные специалисты:

	<i>Ответственный специалист, выполнявший анализ результатов ГИА-9 по предмету</i>	<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>Математика</i>	<i>Петрова Надежда Геннадьевна, МОУ «Лицей № 11», учитель математики высшей категории</i>	<i>Председатель РПК по математике ГИА-9</i>
2.	<i>Математика</i>	<i>Пахмутова Татьяна Александровна, МОУ «Лицей № 11», учитель математики высшей категории</i>	<i>Заместитель председателя РПК по математике ГИА-9</i>
	<i>Специалисты, привлекаемые к анализу результатов ГИА-9 по предмету</i>	<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>Математика</i>	<i>Климов Иван Макарович, ГБУ Республики Марий Эл «ЦИТОКО», ведущий специалист</i>	<i>нет</i>