

**Статистико-аналитический отчет  
о результатах государственной итоговой аттестации по образовательным программам  
среднего общего образования в 2024 году  
в Алтайском крае**

**ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ЕГЭ ПО ПРОФИЛЬНОЙ МАТЕМАТИКЕ**

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

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

*Таблица 2-1*

2022 г.		2023 г.		2024 г.	
чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
4480	41,16	3983	38,27	3731	38,3

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

*Таблица 2-2*

Пол	2022 г.		2023 г.		2024 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Мужской	2553	56,99	2485	62,39	2340	62,72
Женский	1927	43,01	1498	37,61	1391	37,28

### 1.3.Количество участников ЕГЭ в регионе по категориям (за 3 года)

Таблица 2-3

Категория участника	2022 г.		2023 г.		2024 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
ВТГ, обучающихся по программам СОО	4347	97,03	3829	96,13	3608	96,7
ВТГ, обучающихся по программам СПО	24	0,54	31	0,78	20	0,54
ВПЛ	106	2,37	120	3,01	102	2,73

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

Таблица 2-4

№ п/п	Категория участника	2022 г.		2023 г.		2024 г.	
		чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
1.	Средняя общеобразовательная школа	2509	56	2220	55,74	2114	56,66
2.	Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов	267	5,96	241	6,05	226	6,06
3.	Гимназия	728	16,25	615	15,44	601	16,11
4.	Лицей	643	14,35	585	14,69	498	13,35
5.	Основная общеобразовательная школа	2	0,04				
6.	Лицей-интернат	82	1,83	67	1,68	71	1,9
7.	Кадетская школа-интернат	20	0,45	12	0,3	17	0,46

8.	Общеобразовательная школа-интернат с первоначальной летней подготовкой	83	1,85	78	1,96	72	1,93
9.	Специальная (коррекционная) общеобразовательная школа			1	0,03		
10	Специальная (коррекционная) школа-интернат	1	0,02	3	0,08	2	0,05
11	Специальное профессиональное училище					3	0,08
12	Открытая (сменная) общеобразовательная школа	12	0,27	5	0,13	3	0,08
13	Техникум	3	0,07	4	0,1	2	0,05
14	Иное	130	2,9	152	3,82	122	3,27

### 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	Алейский район	10	0,27
2	Алтайский район	23	0,62
3	Баевский район	4	0,11
4	Бийский район	53	1,42
5	Благовещенский район	37	0,99
6	Бурлинский район	17	0,46
7	Быстроистокский район	13	0,35
8	Волчихинский район	13	0,35
9	Егорьевский район	10	0,27
10	Ельцовский район	9	0,24
11	Завьяловский район	24	0,64

12	Залесовский муниципальный округ	12	0,32
13	Змеиногорский район	32	0,86
14	Заринский район	13	0,35
15	Зональный район	33	0,88
16	Калманский район	7	0,19
17	Каменский район	49	1,31
18	Ключевский район	10	0,27
19	Косихинский район	10	0,27
20	Красногорский район	16	0,43
21	Краснощековский район	11	0,29
22	Крутихинский район	7	0,19
23	Кулундинский район	11	0,29
24	Курьинский район	13	0,35
25	Кытмановский район	8	0,21
26	Локтевский район	16	0,43
27	Мамонтовский район	16	0,43
28	Михайловский район	26	0,70
29	Немецкий национальный район	13	0,35
30	Новичихинский район	4	0,11
31	Павловский район	57	1,53
32	Панкрушихинский район	14	0,38
33	Первомайский район	43	1,15
34	Петропавловский район	22	0,59
35	Поспелихинский район	26	0,70
36	Ребрихинский район	17	0,46
37	Родинский район	12	0,32
38	Романовский район	21	0,56
39	Рубцовский район	18	0,48
40	ЗАТО Сибирский	33	0,88

41	Смоленский район	22	0,59
42	Советский район	16	0,43
43	Солонешенский район	10	0,27
44	Солтонский район	10	0,27
45	Суетский район	2	0,05
46	Табунский район	8	0,21
47	Тальменский район	46	1,23
48	Тогульский район	10	0,27
49	Топчихинский район	18	0,48
50	Третьяковский район	7	0,19
51	Троицкий район	20	0,54
52	Тюменцевский район	6	0,16
53	Угловский район	6	0,16
54	Усть-Калманский район	19	0,51
55	Усть-Пристанский район	12	0,32
56	Хабарский район	16	0,43
57	Целинный район	15	0,40
58	Чарышский район	10	0,27
59	Шипуновский район	18	0,48
60	Шелаболихинский район	6	0,16
61	г. Алейск	28	0,75
62	г. Барнаул	1449	38,84
63	г. Белокуриха	36	0,96
64	г. Бийск	341	9,14
65	г. Заринск	78	2,09
66	г. Новоалтайск	113	3,03
67	г. Рубцовск	195	5,23
68	г. Славгород	53	1,42
69	г. Яровое	19	0,51

70	Краевые образовательные организации	223	5,98
71	Краевые коррекционные образовательные организации	2	0,05
72	Негосударственные образовательные организации	11	0,29

#### 1.6. Прочие характеристики участников экзаменационной кампании (при наличии) нет

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

В 2024 году произошло некоторое снижение доли участников ЕГЭ по математике профильного уровня по сравнению с прошлым годом. Разница составила 6,33%. Количество участников ЕГЭ по математике профильного уровня в 2024 году уменьшилось на 252 человека по сравнению с 2023 годом.

При этом в 2023 году также имело место уменьшение доли участников ЕГЭ по математике профильного уровня по сравнению с 2022 годом на 11,09%. Количество участников ЕГЭ по математике профильного уровня в 2023 году уменьшилось на 497 человек по сравнению с 2022 годом.

Причиной всему этому служит уменьшение количества выпускников школ в Алтайском крае, связано это с уходом большого числа обучающихся из школ после окончания 9 класса.

В ЕГЭ по математике профильного уровня в 2024 году приняли участие 3731 человек, из них 62,72% (2340 человек) - юношей, 37,28% (1391 человек) - девушек. За последние 3 года можно констатировать стабильное регулярное увеличение доли юношей среди участников ЕГЭ по математике.

В структуре по отдельным категориям участников ЕГЭ по математике профильного уровня можно отметить увеличение доли выпускников общеобразовательной организации текущего года на 0,57%, уменьшение обучающихся образовательной организации среднего профессионального образования на 0,24%, уменьшение доли выпускников прошлых лет на 0,28.

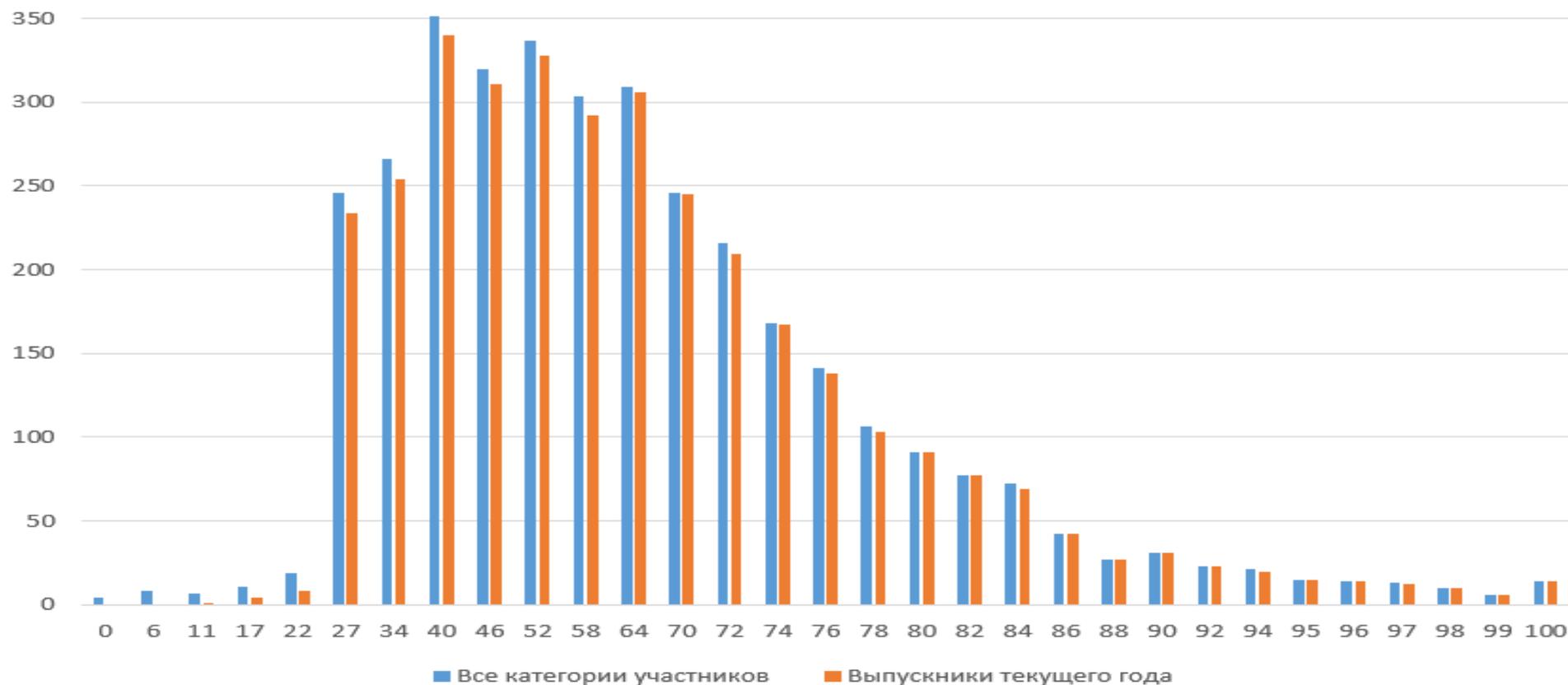
В структуре по типам образовательных организаций участников ЕГЭ по математике профильного уровня существенные изменения наблюдаются среди выпускников средней общеобразовательной школы и числа выпускников лицеев. В первом случае их число уменьшилось на 1,27%, а во втором на 1,93%. По остальным типам образовательных организаций существенных изменений нет.

Количество участников ЕГЭ по предмету по АТЕ региона в 2024 году претерпело некоторые изменения, среди наиболее значимых выделим следующие: процентная доля от общего числа участников в регионе уменьшилась в Топчихинском районе с 1,05% до 0,48%, в Волчихинском районе с 0,73% до 0,35%, в г. Новоалтайске с 3,41% до 3,03%, в г.

Славгороде с 1,78% до 1,42, в г. Барнауле с 39,34% до 38,84%; а увеличилась в Благовещенском районе с 0,38% до 0,99%, в Змеиногорском районе с 0,48% до 0,86%.

## РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

### 2.1. Диаграмма распределения тестовых баллов участников ЕГЭ по предмету в 2024 г. (количество участников, получивших тот или иной тестовый балл)



Тестовый балл	Все категории участников		Выпускники текущего года	
	количество	%	количество	%
0	4	0,11	0	0,00
6	8	0,23	0	0,00
11	7	0,20	1	0,03

17	11	0,31	4	0,12
22	19	0,54	8	0,24
27	246	7,00	234	6,90
34	266	7,57	254	7,49
40	351	9,99	340	10,03
46	320	9,11	311	9,17
52	337	9,59	328	9,67
58	303	8,62	292	8,61
64	309	8,79	306	9,02
70	246	7,00	245	7,23
72	216	6,15	209	6,16
74	168	4,78	167	4,92
76	141	4,01	138	4,07
78	106	3,02	103	3,04
80	91	2,59	91	2,68
82	77	2,19	77	2,27
84	72	2,05	69	2,03
86	42	1,20	42	1,24
88	27	0,77	27	0,80
90	31	0,88	31	0,91
92	23	0,65	23	0,68
94	21	0,60	20	0,59
95	15	0,43	15	0,44
96	14	0,40	14	0,41
97	13	0,37	12	0,35
98	10	0,28	10	0,29
99	6	0,17	6	0,18
100	14	0,40	14	0,41

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

Таблица 2-6

№ п/п	Участников, набравших балл	Год проведения ГИА		
		2022	2023	2024
	ниже минимального балла, %	11,74	11,45	1,39
	от минимального балла до 60 баллов, %	49,12	50,39	51,88
	от 61 до 80 баллов, %	36,59	35,95	36,34
	от 81 до 100 баллов, %	2,55	2,21	10,39
	Средний тестовый балл	51,00	50,14	57,98

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

#### 2.3.1. в разрезе категорий участников ЕГЭ

Таблица 2-7

Категории участников	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл			
		ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
ВТГ, обучающиеся по программам СОО	3391	0,38	51,87	37,13	10,62
ВТГ, обучающиеся по программам СПО	20	50	45	5	0
ВПЛ	102	25,49	52,94	16,67	4,9
Участники экзамена с ОВЗ	32	3,13	46,88	37,5	12,5
Иные	1	0	100	0	0

#### 2.3.2. в разрезе типа ОО

Таблица 2-8

Тип ОО	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл			
		ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
СОШ	1944	0,57	60,34	33,02	6,07
СОШ с УИОП	223	0	45,29	45,74	8,97
Гимназии, лицеи	1056	0,19	38,35	42,33	19,13
Интернаты	88	0	31,82	52,27	15,91
Вечерние и открытые (сменные) ОШ	3	0	100	0	0
Другие	77	0	63,64	28,57	7,79

### 2.3.3 юношей и девушек

Таблица 2-6

Пол	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл			
		ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
Мужской	2198	1,36	54,32	34,85	9,46
Женский	1316	1,44	47,8	38,83	11,93

### 2.3.4 в сравнении по АТЕ

Таблица 2-7

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников экзамена, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл				Количество участников, получивших 100 баллов
			ниже минимального	от минимального балла до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 99 баллов	
1	Алейский район	10	0,00	80,00	20,00	0,00	0
2	Алтайский район	22	0,00	50,00	45,45	4,55	1

3	Баевский район	3	0,00	0,00	100,00	0,00	0
4	Бийский район	44	2,27	81,82	11,36	4,55	0
5	Благовещенский район	34	0,00	55,88	44,12	0,00	0
6	Бурлинский район	16	0,00	56,25	43,75	0,00	0
7	Быстроистокский район	11	0,00	81,82	18,18	0,00	0
8	Волчихинский район	9	0,00	77,78	22,22	0,00	0
9	Егорьевский район	10	0,00	20,00	50,00	30,00	0
10	Ельцовский район	8	0,00	87,50	12,50	0,00	0
11	Завьяловский район	23	0,00	73,91	26,09	0,00	0
12	Залесовский муниципальный округ	10	0,00	50,00	40,00	10,00	0
13	Змеиногорский район	31	0,00	51,61	38,71	9,68	0
14	Заринский район	12	0,00	91,67	8,33	0,00	0
15	Зональный район	23	0,00	52,17	39,13	8,70	0
16	Калманский район	6	0,00	16,67	66,67	16,67	0
17	Каменский район	49	0,00	61,22	38,78	0,00	0
18	Ключевский район	9	0,00	55,56	33,33	11,11	0
19	Косихинский район	10	0,00	40,00	60,00	0,00	0
20	Красногорский район	10	0,00	90,00	10,00	0,00	0
21	Краснощековский район	11	0,00	90,91	9,09	0,00	0
22	Крутихинский район	6	0,00	50,00	33,33	16,67	0
23	Кулундинский район	11	0,00	100,00	0,00	0,00	0
24	Курьинский район	13	0,00	53,85	46,15	0,00	0
25	Кытмановский район	8	0,00	75,00	25,00	0,00	0
26	Локтевский район	14	0,00	71,43	21,43	7,14	0
27	Мамонтовский район	16	0,00	50,00	37,50	12,50	0
28	Михайловский район	25	0,00	52,00	40,00	8,00	0
29	Немецкий национальный район	10	0,00	90,00	10,00	0,00	0
30	Новичихинский район	4	0,00	75,00	25,00	0,00	0
31	Павловский район	54	0,00	53,70	42,59	3,70	0

32	Панкрушихинский район	12	0,00	83,33	16,67	0,00	0
33	Первомайский район	40	0,00	70,00	25,00	5,00	0
34	Петропавловский район	21	0,00	80,95	14,29	4,76	0
35	Поспелихинский район	25	0,00	64,00	36,00	0,00	0
36	Ребрихинский район	16	0,00	75,00	25,00	0,00	0
37	Родинский район	10	0,00	70,00	30,00	0,00	0
38	Романовский район	20	0,00	60,00	40,00	0,00	0
39	Рубцовский район	17	0,00	58,82	35,29	5,88	0
40	ЗАТО Сибирский	33	0,00	57,58	42,42	0,00	0
41	Смоленский район	21	0,00	80,95	14,29	4,76	0
42	Советский район	14	0,00	64,29	35,71	0,00	0
43	Солонешенский район	10	0,00	60,00	40,00	0,00	0
44	Солтонский район	10	0,00	60,00	40,00	0,00	0
45	Суетский район	2	0,00	50,00	50,00	0,00	0
46	Табунский район	8	0,00	100,00	0,00	0,00	0
47	Тальменский район	42	0,00	59,52	35,71	4,76	0
48	Тогульский район	10	0,00	90,00	10,00	0,00	0
49	Топчихинский район	16	0,00	68,75	31,25	0,00	0
50	Третьяковский район	3	0,00	33,33	33,33	33,33	0
51	Троицкий район	18	5,56	72,22	22,22	0,00	0
52	Тюменцевский район	6	0,00	83,33	16,67	0,00	0
53	Угловский район	5	0,00	40,00	60,00	0,00	0
54	Усть-Калманский район	18	5,56	72,22	22,22	0,00	0
55	Усть-Пристанский район	11	0,00	81,82	18,18	0,00	0
56	Хабарский район	16	0,00	50,00	37,50	12,50	0
57	Целинный район	12	0,00	83,33	16,67	0,00	0
58	Чарышский район	10	0,00	90,00	10,00	0,00	0
59	Шипуновский район	16	0,00	25,00	62,50	12,50	0
60	Шелаболихинский район	6	0,00	16,67	83,33	0,00	0

61	г. Алейск	27	3,70	51,85	33,33	11,11	0
62	г. Барнаул	1382	0,14	44,43	40,59	14,83	8
63	г. Белокуриха	35	2,86	60,00	34,29	2,86	1
64	г. Бийск	314	1,59	59,24	30,25	8,92	0
65	г. Заринск	71	0,00	45,07	49,30	5,63	0
66	г. Новоалтайск	105	0,00	51,43	33,33	15,24	1
67	г. Рубцовск	187	0,00	49,73	39,04	11,23	1
68	г. Славгород	51	0,00	49,02	41,18	9,80	0
69	г. Яровое	18	0,00	44,44	44,44	11,11	0
70	Краевые образовательные организации	220	0,00	37,27	44,09	18,64	2
71	Краевые коррекционные образовательные организации	2	0,00	50,00	50,00	0,00	0
72	Негосударственные образовательные организации	9	11,11	44,44	44,44	0,00	0

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

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

Таблица 2-8

№ п/п	Название ОО	Количество участников, чел.	Доля ВТГ, получивших тестовый балл			
			от 81 до 100 баллов	от 61 до 80 баллов	от минимального до 60 баллов	ниже минимального
1	МБОУ "Лицей №124" (г. Барнаул)	83	45,78	45,78	8,43	0,00
2	МБОУ "Гимназия № 42" (г. Барнаул)	72	41,67	45,83	11,11	1,39
3	КГБОУ "АКПЛ" (Краевые образовательные организации)	61	34,43	52,46	11,48	1,64

4	МБОУ "Гимназия №45" (г. Барнаул)	12	33,33	41,67	25,00	0,00
5	МБОУ "Гимназия № 166 г. Новоалтайска" (г. Новоалтайск)	18	33,33	33,33	33,33	0,00
6	МБОУ "Лицей № 8" (г. Новоалтайск)	11	27,27	36,36	36,36	0,00
7	МБОУ "Гимназия № 11" (г. Бийск)	30	26,67	33,33	40,00	0,00
8	МБОУ "Гимназия №123" (г. Барнаул)	37	24,32	43,24	29,73	2,70
9	МБОУ "СОШ №53" (г. Барнаул)	13	23,08	46,15	30,77	0,00
10	МБОУ "Лицей №129" (г. Барнаул)	42	21,43	26,19	50,00	2,38
11	МБОУ "СОШ №107" (г. Барнаул)	19	21,05	42,11	36,84	0,00
12	МБОУ "Гимназия № 27" имени Героя Советского Союза В.Е. Смирнова" (г. Барнаул)	20	20,00	50,00	30,00	0,00
13	КГБОУ "БЛИАК" (Краевые образовательные организации)	71	19,72	63,38	16,90	0,00
14	МБОУ "Гимназия "Планета Детства" (г. Рубцовск)	31	19,35	41,94	38,71	0,00
15	МБОУ СОШ №15 г.Заринска (г. Заринск)	16	18,75	62,50	18,75	0,00
16	МБОУ "СОШ №55" (г. Барнаул)	38	18,42	36,84	42,11	2,63
17	МБОУ "СОШ №64" (г. Барнаул)	11	18,18	54,55	27,27	0,00

#### 2.4.2 Перечень ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету

Таблица 2-9

№ п/п	Название ОО	Количество участников, чел.	Доля ВТГ, получивших тестовый балл			
			ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
1	МБОУ "СОШ № 4 им. В.В.Бианки" (г. Бийск)	22	36,36	54,55	4,55	4,55
2	МБОУ "СОШ №103" (г. Барнаул)	19	31,58	68,42	0,00	0,00
3	МАОУ "СОШ №133" (г. Барнаул)	14	28,57	71,43	0,00	0,00
4	МБОУ "СОШ №68" (г. Барнаул)	16	25,00	50,00	25,00	0,00
5	МБОУ "СОШ №17" (г. Бийск)	23	21,74	47,83	21,74	8,70
6	МБОУ "Первомайская СОШ №2" (Бийский район)	15	20,00	80,00	0,00	0,00
7	МБОУ "Красногорская СОШ" (Красногорский район)	10	20,00	70,00	10,00	0,00
8	МКОУ "Тальменская СОШ №1" (Тальменский район)	20	20,00	60,00	20,00	0,00
9	МБОУ "СОШ № 17 " (г. Новоалтайск)	10	20,00	40,00	30,00	10,00
10	МБОУ "СОШ № 1" (г. Новоалтайск)	21	19,05	52,38	14,29	14,29
11	МБОУ "СОШ № 40" (г. Бийск)	21	19,05	52,38	28,57	0,00
12	МБОУ "СОШ №78" (г. Барнаул)	11	18,18	54,55	27,27	0,00
13	МБОУ "Романовская СОШ" (Романовский район)	22	18,18	45,45	36,36	0,00
14	МБОУ "Белокурихинская СОШ № 2" (г. Белокуриха)	18	16,67	50,00	33,33	0,00
15	МБОУ "СОШ №118" (г. Барнаул)	19	15,79	42,11	42,11	0,00
16	МБОУ "Березовская СОШ" (Первомайский район)	13	15,38	46,15	30,77	7,69
17	КГБОУ "Кадетская школа-интернат	20	15,00	80,00	5,00	0,00

"Алтайский кадетский корпус" (краевые образовательные организации)					
--	--	--	--	--	--

## 2.5 ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

В целом результаты ЕГЭ по математике профильного уровня в Алтайском крае в 2024 году выше, чем в 2023. Об этом, в частности, свидетельствуют:

увеличение показателя среднего балла с 50,14 в 2023 году до 57,98 в 2024 г.;

значительное уменьшение процентной доли не преодолевших минимального балла (с 11,45% в 2023 г. до 1,39% в 2024 г.);

значительное увеличение доли участников, набравших от 81 до 100 баллов: с 2,21% в 2023 году до 10,39 в 2024;

увеличение числа обучающихся, написавших на 100 баллов, с 1 до 14 человек.

Наблюдается смещение влево максимума на диаграмме распределения участников экзамена по тестовым баллам с 52 баллов в 2023 г. до 40 в 2024 г.

Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов, является наибольшей среди выпускников интернатов (52,27%), СОШ с УИОП (45,74%), выпускников гимназий и лицеев (42,33%). При этом доля участников, получивших от 81 до 100 баллов, наибольшая среди выпускников гимназий и лицеев (19,13%). Доля участников, набравших балл ниже минимального, оказалась наибольшей среди выпускников СОШ (0,57%).

Перечислим более высокоую в сравнении со средней по региону долю участников экзамена, получивших от 81 до 99 баллов в АТЕ: Третьяковский район (33,33%), Егорьевский район (30,00%), Калманский район (16,67%).

Отметим, что 14 участников ЕГЭ по математике (профильный уровень), набрали 100 баллов в 2024 году. В 2022 году таких обучающихся было 2, в 2023 – 1 человек.

Вместе с тем, выделим негативные результаты экзамена:

высокая доля участников экзамена, набравших балл ниже минимального в АТЕ: негосударственные образовательные организации (11,11%), Троицкий район (5,56%), Усть-Калманский район (5,56%), г. Алейск (3,70%), г. Белокуриха (2,86%);

высокая доля участников экзамена, набравших балл до 60 в АТЕ: Кулундинский район (100%), Табунский район (100%), Заринский район (91,67%), Краснощековский район (90,91%), Красногорский район (90,00%), Немецкий район (90,00%), Тогульский и Чарышский районы (90,00%).

Среди ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по математике, МБОУ "Лицей №124" (г. Барнаул), МБОУ "Гимназия № 42" (г. Барнаул), КГБОУ "АКПЛ" (Краевые образовательные организации).

Среди ОО, продемонстрировавших наиболее низкие результаты ЕГЭ по математике, МБОУ "СОШ № 4 им.В.В.Бибанки" (г. Бийск), МБОУ "СОШ №103" (г. Барнаул), МАОУ "СОШ №133" (г. Барнаул).

## Раздел 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ<sup>1</sup>

### 3.1. Краткая характеристика КИМ по учебному предмету

Экзаменационная работа состоит из двух частей и включает в себя 19 заданий, которые различаются по содержанию, сложности и количеству заданий:

часть 1 содержит 12 заданий (задания 1-12) с кратким ответом в виде целого числа или конечной десятичной дроби;

часть 2 содержит 7 заданий (задания 13-19) с развёрнутым ответом (полная запись решения с обоснованием выполненных действий). Задания части 1 направлены на проверку освоения базовых умений и практических навыков применения математических знаний в повседневных ситуациях.

Посредством заданий части 2 осуществляется проверка освоения математики на углублённом уровне, необходимом для применения математики в профессиональной деятельности и на творческом уровне.

Задания части 1 предназначены для определения математических компетентностей выпускников образовательных организаций, реализующих программы среднего общего образования на базовом уровне.

Задание с кратким ответом (1-12) считается выполненным, если в бланке ответов № 1 зафиксирован верный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби.

Задания 13-19 с развёрнутым ответом, в числе которых 5 заданий повышенного уровня и 2 задания высокого уровня сложности, предназначены для более точной дифференциации абитуриентов вузов.

При выполнении заданий с развёрнутым ответом части 2 экзаменационной работы в бланке ответов № 2 должны быть записаны полное обоснованное решение и ответ для каждой задачи.

Задания части 1 проверяют следующий учебный материал:

1. Алгебра и начала математического анализа, 10-11 классы.
2. Вероятность и статистика, 10-11 классы.
3. Геометрия, 10-11 классы.

Задания части 2 проверяют следующий учебный материал:

1. Алгебра и начала математического анализа, 10-11 классы.
2. Геометрия, 10-11 классы.

Содержание экзаменационной работы даёт возможность проверить комплекс умений по предмету:

уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;

---

<sup>1</sup> При формировании отчетов по иностранным языкам рекомендуется составлять отчеты отдельно по устной и по письменной части экзамена.

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.

Часть 1 содержит 7 заданий базового уровня (задания 1-4, 6-8) и 5 заданий повышенного уровня (задания 5, 9-12).  
Часть 2 содержит 5 заданий повышенного уровня (задания 13-17) и 2 задания высокого уровня сложности (задания 18, 19).

Правильное выполнение каждого из заданий 1-12 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и совпадает с эталоном ответа.

Проверка выполнения заданий 13-19 проводится экспертами на основе разработанной системы критериев оценивания.

Полное правильное решение каждого из заданий 13, 15 и 16 оценивается 2 баллами; каждого из заданий 14 и 17 - 3 баллами; каждого из заданий 18 и 19 - 4 баллами.

Проверка выполнения заданий 13-19 проводится экспертами на основе разработанной системы критериев оценивания.

В соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования (приказ Минпросвещения России и Рособрнадзора от 04.04.2023 №233/552, зарегистрирован Минюстом России 15.05.2023 № 73314)

«81. Проверка экзаменационных работ включает в себя:

1) проверку и оценивание предметными комиссиями ответов на задания КИМ для проведения ЕГЭ с развёрнутым ответом <...>, в том числе устных ответов, в соответствии с критериями оценивания по соответствующему учебному предмету, разработка которых организуется Рособрнадзором < .. >

По результатам первой и второй проверок эксперты независимо друг от друга выставляют первичные баллы за каждый ответ на задания КИМ для проведения ЕГЭ с развёрнутым ответом <... >

В случае существенного расхождения в первичных баллах, выставленных двумя экспертами, назначается третья проверка. Существенное расхождение в первичных баллах определено в критериях оценивания по соответствующему учебному предмету, разработка которых организуется Рособрнадзором.

Эксперту, осуществляющему третью проверку, предоставляется информация о первичных баллах, выставленных

экспертами, ранее проверявшими экзаменационную работу».

Существенными считаются следующие расхождения.

Расхождение между баллами, выставленными двумя экспертами за выполнение любого из заданий 13-19, составляет 2 или более балла. В этом случае третий эксперт проверяет только те ответы на задания, которые были оценены со столь существенным расхождением.

Расхождение между суммами баллов, выставленных двумя экспертами за выполнение заданий 13-19, составляет 3 или более балла. В этом случае третий эксперт проверяет ответы на все задания работы.

Расхождение в результатах оценивания двумя экспертами ответа на одно из заданий 13-19 заключается в том, что один эксперт указал на отсутствие ответа на задание, а другой выставил за выполнение этого задания ненулевой балл. В этом случае третий эксперт проверяет только ответы на задания, которые были оценены со столь существенным расхождением. Ситуации, в которых один эксперт указал на отсутствие ответа в экзаменационной работе, а второй эксперт выставил нулевой балл за выполнение этого задания, не являются ситуациями существенного расхождения в оценивании.

Максимальный первичный балл за выполнение экзаменационной работы - 32.

На основе результатов выполнения всех заданий работы определяются первичные баллы, которые затем переводятся в тестовые по 100-балльной шкале.

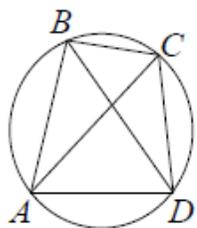
Изменения в КИМ ЕГЭ 2024 года в сравнении с КИМ 2023 года: в первую часть КИМ включено задание по геометрии (задание 2), проверяющее умения определять координаты точки, вектора, производить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между.

Максимальный первичный балл за выполнение экзаменационной работы увеличен с 31 до 32.

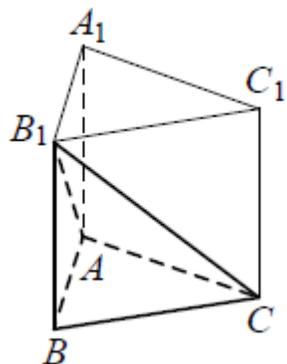
## **Вариант 319**

### **Часть 1**

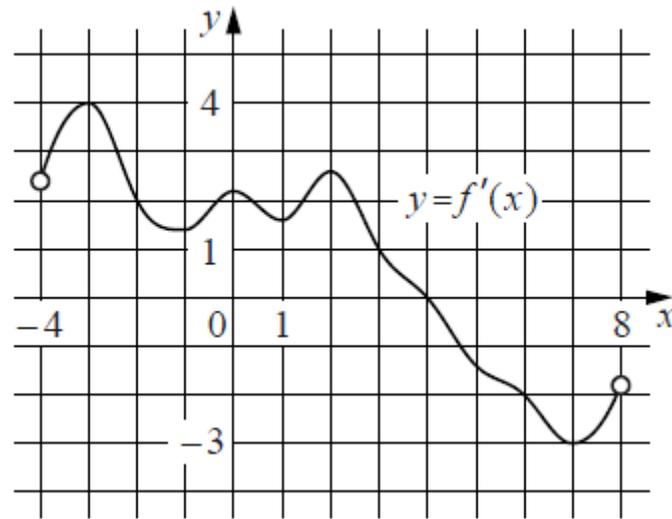
1. Четырехугольник ABCD вписан в окружность. Угол ABC равен  $120^\circ$ , угол ABD равен  $43^\circ$ . Найдите угол CFB. Ответ дайте в градусах.



2. Даны векторы  $\vec{a}(1,1)$  и  $\vec{b}(0,7)$ . Найдите длину вектора  $8\vec{a} + \vec{b}$ .
3. Найдите объем многогранника, вершинами которого являются вершины A, B, C,  $B_1$  правильной треугольной призмы  $ABCA_1B_1C_1$ , площадь основания которого равна 3, а боковое ребро равно 8.



4. В сборнике билетов по географии всего 20 билетов, в семи из них встречается вопрос по теме «Физическая география». Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос по теме «Физическая география».
5. Помещение освещается тремя лампами. Вероятность перегорания каждой лампы в течение года равна 0,2. Лампы перегорают независимо друг от друга. Найдите вероятность того, что в течение года хотя бы одна лампа **не перегорит**.
6. Найдите корень уравнения  $\sqrt{6x + 57} = 9$ .
7. Найдите значение выражения  $2\sqrt{3}\cos^2 \frac{13\pi}{12} - \sqrt{3}$ .
8. На рисунке изображён график  $y = f'(x)$  — производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-4;8)$ . В какой точке отрезка  $[-2; 3]$  функция  $f(x)$  принимает наибольшее значение?

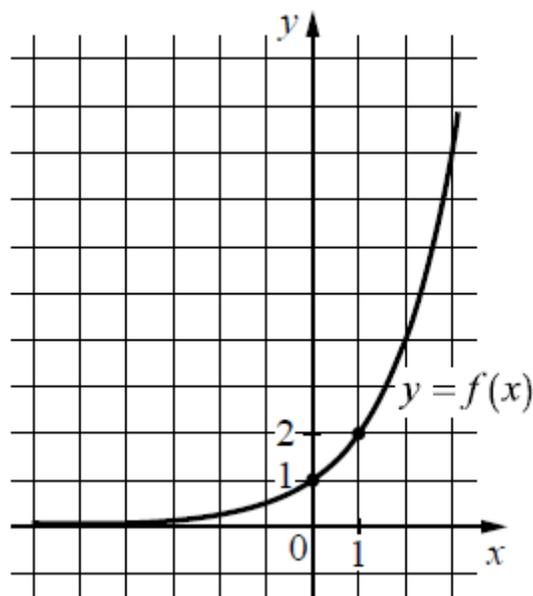


9. Автомобиль, движущийся со скоростью  $v_0=23$  м/с, начал торможение с постоянным ускорением  $a=2\text{м/с}^2$ . За  $t$  секунд после начала торможения он прошел путь

$S = v_0 t - \frac{at^2}{2}$  (м). Определите время, прошедшее с момента начала торможения, если известно, что за это время автомобиль проехал 132 метра. Ответ дайте в секундах.

10. Аня и Таня, работая вместе, пропалывают грядку за 24 минуты, а одна Таня – за 36 минут. За сколько минут пропалывает эту грядку одна Аня?

11. На рисунке изображены график функции вида  $f(x) = a^x$ . Найдите значение  $f(4)$ .



12. Найдите точку минимума функции  $y = 10x - \ln(x - 5) + 3$ .

Часть 2

13. а) Решите уравнение

$$\sin 2x + \sqrt{2} \cos(x + \pi) = 0.$$

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

14. Все ребра правильной четырехугольной пирамиды  $SABCD$  с основанием  $ABCD$  равны 4. Точка  $O$  - центр основания пирамиды. Плоскость, параллельная прямой  $SA$  и проходящая через точку  $O$ , пересекает ребра  $SC$  и  $SD$  в точках  $M$  и  $N$  соответственно. Точка  $N$  делит ребро  $SD$  в отношении  $SN:ND=1:3$ .

а) Докажите, что  $M$  - середина ребра  $SC$ .

б) Найдите длину отрезка, по которому плоскость  $OMN$  пересекает грань  $SBC$ .

15. Решите неравенство  $11^x - 6 - \frac{24 \cdot 11^x - 244}{12 \cdot 11^x - 16 \cdot 11^x + 60} \leq \frac{1}{11^x - 10}$ .

16. В июле 2026 года планируется взять кредит в банке на некоторую сумму. Условия его возврата таковы:

- каждый январь долг увеличивается на 20 % по сравнению с концом предыдущего года;
- с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить одним платежом часть долга.

Сколько рублей планируется взять в банке, если известно, что кредит будет полностью погашен четырьмя равными платежами (то есть за четыре года) и общая сумма платежей составит 311 040 рублей?

17. Окружность с центром в точке  $O$  касается сторон угла с вершиной  $N$  в точках  $A$  и  $B$ . Отрезок  $BC$  – диаметр этой окружности.

а) Докажите, что  $\angle ANB = 2\angle ABC$ .

б) Найдите расстояние от точки  $N$  до прямой  $AB$ , если известно, что  $AC = 14$  и  $AB = 36$ .

18. Найдите все значения  $a$ , при каждом из которых система уравнений

$$\begin{cases} x + y = a \\ |y| = |x^2 - 2x| \end{cases}$$

имеет ровно два различных решения.

19. В порту имеются только заполненные контейнеры, масса каждого из которых равна 20 тонн или 60 тонн. В некоторых из этих контейнеров находится сахарный песок. Количество контейнеров с сахарным песком составляет 25 % от общего количества контейнеров.

а) Может ли масса контейнеров с сахарным песком составить 20 % от общей массы всех контейнеров?

б) Может ли масса контейнеров с сахарным песком составить 60 % от общей массы всех контейнеров?

в) Какую наименьшую долю (в процентах) может составить масса контейнеров с сахарным песком от общей массы всех контейнеров?

## 3.2 Анализ выполнения заданий КИМ

### 3.2.1 Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2024 году

Таблица 2-10

Номер задания в КИМ	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>2</sup>				
			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	Умение оперировать понятиями: плоский угол, площадь фигуры, подобные фигуры; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь), используя изученные формулы и методы	Базовый	<b>75</b>	27	69	91	98
2	Умение оперировать понятиями: вектор, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение, угол между векторами	Базовый	<b>81</b>	27	79	97	99
3	Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, величина угла, плоский угол, двугранный угол, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, объём фигуры, площадь поверхности;	Базовый	<b>62</b>	13	51	84	95

<sup>2</sup> Вычисляется по формуле  $p = \frac{N}{nt} \cdot 100\%$ , где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, t – максимальный первичный балл за задание.

	умение использовать геометрические отношения при решении задач; умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объём, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии						
4	Умение оперировать понятиями: случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность	Базовый	<b>96</b>	83	96	99	99
5	Умение оперировать понятиями: случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, комбинаторные факты и формулы	Повышенный	<b>48</b>	5	32	71	88
6	Умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов	Базовый	<b>98</b>	89	98	99	99
7	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений	Базовый	<b>42</b>	3	21	69	92
8	Умение оперировать понятиями: функция, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, производная функции, первообразная; находить уравнение касательной к графику функции; умение находить производные элементарных функций; умение использовать производную для исследования	Базовый	<b>56</b>	10	41	80	94

	функций, находить наибольшие и наименьшие значения функций; находить площади фигур с помощью интеграла						
9	Умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов	Повышенный	<b>61</b>	22	54	75	88
10	Умение решать текстовые задачи разных типов, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов	Повышенный	<b>61</b>	6	45	89	97
11	Умение выражать формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений	Повышенный	<b>84</b>	27	83	98	100
12	Умение оперировать понятиями: экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение находить производные элементарных функций; умение использовать производную для исследования функций, находить наибольшие и наименьшие значения функций	Повышенный	<b>57</b>	3	45	81	89
13	Умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов	Повышенный	<b>36</b>	0	9	67	95
14	Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, отрезок, луч, величина угла, плоский	Повышенный	<b>2</b>	0	0	1	18

	<p>угол, двугранный угол, трехгранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; площадь фигуры, объём фигуры, многогранник, поверхность вращения, площадь поверхности, сечение; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения; использовать геометрические отношения при решении задач; находить и вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объём, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии</p>						
15	Умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов	Повышенный	<b>13</b>	0	0	15	81
16	Умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; умение решать текстовые задачи разных типов, в том числе задачи из области управления личными и семейными финансами	Повышенный	<b>21</b>	0	3	34	82

17	Умение оперировать понятиями: точка, прямая, отрезок, луч, величина угла; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии, использовать геометрические отношения при решении задач; умение находить и вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь), используя изученные формулы и методы	Повышенный	6	0	0	4	47
18	Умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; умение выражать формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами	Высокий	5	0	0	2	44
19	Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение приводить примеры и контрпримеры, проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений; умение оперировать понятиями: множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел, остаток по модулю; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное; умение выбирать	Высокий	8	1	4	9	31

подходящий метод для решения задачи							
-------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--

Сравнение результатов экзамена 2024 года с результатами 2023 года возможно с учетом, что в первую часть КИМ включено задание по геометрии (задание 2), проверяющее умения определять координаты точки, вектора, производить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами.

Результаты выполнения заданий с кратким ответом в каких-то заданиях повысились, а в каких-то понизились, в каких-то остались примерно на том же уровне. Процент выполнения всех базовых заданий (кроме 7) выше 50%.

Задание 7 направлено на проверку умений выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, тригонометрическими выражениями, преобразования дробно-рациональных выражений – вызвало затруднение, с ним справились только 42% обучающихся. В 2023 году с аналогичным заданием справились 58,29% обучающихся.

В качестве позитивных изменений следует отметить, что по сравнению с прошлым годом средний процент выполнения задания 11 (в прошлом году это задание было под номером 10) вырос с 71,72% до 84%. Обучающиеся значительно лучше выражают зависимости между величинами формулами; знают свойства и графики функций. Так же существенно повысился процент выполнения задания 12 (в прошлом году это задание было под номером 11) с 44,3% в 2023 до 57% в 2024. Обучающиеся умеют находить производные элементарных функций; умеют использовать производную для исследования функций.

Задание 4 по теории вероятностей выполнили в 2024 году 96% обучающихся, а в 2023 – 83,55%.

В 2024 году в КИМ было включено задание 2, которое проверяет умения определять координаты точки, вектора, производить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами. С этим заданием успешно справились 81% выпускников.

В 2023 году значительно увеличился процент выполнения некоторых геометрических задач, чего не наблюдалось ранее. В 2024 году процент выполнения задач вновь упал. Например, процент выполнения задания 1 – задача по планиметрии с 81,87% до 75% в 2024 году. А задание 3 – стереометрическая задача – с 83,5% в 2023 году до 62% в 2024.

С заданием 5 по теории вероятностей (повышенный уровень сложности) справились 48% по сравнению с 60,07% в прошлом году.

Процент выполнения задач под номером 8 и 9 тоже снизился: с 72,63% в 2023 году до 56% в 2024 по 8 задаче, с 74,89% до 61% по 9 задаче.

Тем не менее, приведенная выше таблица показывает, что наиболее слабые результаты участников экзамена оказались при выполнении заданий 5, 7, 8 и 12.

Задания 13-19 – задания с развернутым ответом, процент выполнения этих заданий в 2024 году вырос. Задание 13 решили 36% обучающихся против 32,36% в 2023 году; задание 14 - 2% против 0,97% в 2023 году; задание 15 – 13% против 12,25% в прошлом году; задание 16 – 21% против 5,97% в 2023; задание 17 – 6% против 1,84%; задание 18 – 5% против 2,84%, задание 19 – 8% против 7,25% в 2023 году.

Такое увеличение выполнений заданий с развернутым ответом объясняется прежде всего простотой вариантов, которые были предложены для выполнения в 2024 году.

Но по-прежнему обучающиеся хорошо решают 13 и 15 задания, а геометрические задания (№14, №17), задание с параметром (№18) – имеют низкий процент выполнения.

Следует отметить высокий процент выполнения заданий №13 (95%), №15 (81%) и №16 (82%.) в группе обучающихся, набравших от 81 до 100 баллов.

### 3.2.2 Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

Для выявления возможных причин погрешностей при выполнении «проблемных» заданий обратимся к вееру ответов участников экзамена открытого варианта.

**Задание 5.** Приступили к решению задачи 100% участников экзамена. Верный ответ «0,992» получили 208 человек, что составляет 53,20%. «Массовые» неверные ответы: «0,032» получили 6,90% участников экзамена, «0,96» - 5,11% из общего числа.

Наиболее вероятными причинами неверных ответов являются:

не сформировано умения составить событие по условию задачи и вычислить его вероятность;

неумение использовать формулы вероятностей сложения и умножения событий;

неумение моделировать реальную ситуацию на языке теории вероятностей;

вычислительные ошибки.

**Задание 7.** Приступили к решению задачи 88,92% участников экзамена. Верный ответ «1,5» получили 168 человека, что составляет 42,97%. «Массовые» неверные ответы: «2» (получили 25 участников экзамена), «0» (24 человека), «1» (23 человека).

Типичная ошибка, приведшая обучающихся к неправильным ответам, указывает на неправильное оперирование действиями над тригонометрическими выражениями, незнанием тригонометрических формул и значений тригонометрических функций острых углов.

**Задание 8.** Приступили к решению задачи 100% участников экзамена. Верный ответ «3» получили 225 человек, что составляет 57,54%. «Массовый» неверный ответ «2» получили 127 участников экзамена, что составляет 32,48%.

Наиболее вероятными причинами неверного ответа являются:

невнимательность к тому, что изображено на графике: график производной функции или график функции;

подмена понятия «наибольшее значение функции» понятием «точка экстремума».

**Задание 12.** Приступили к решению задачи 92,78% участников экзамена. Верный ответ «5,1» получили 211 человек, что составляет 53,96%. «Массовый» неверный ответ «5» получили 40 человек, что составляет 10,23%.

Наиболее вероятными причинами неверных ответов являются:

неумение находить производную функции;

незнание алгоритма исследования функции на наибольшее и наименьшее значения;

подмена понятия «наименьшее значение функции» понятием «точка экстремума»;

вычислительные ошибки.

Анализ ответов обучающихся на задания с развернутым ответом позволил выделить следующие наиболее типичные ошибки по каждому из заданий.

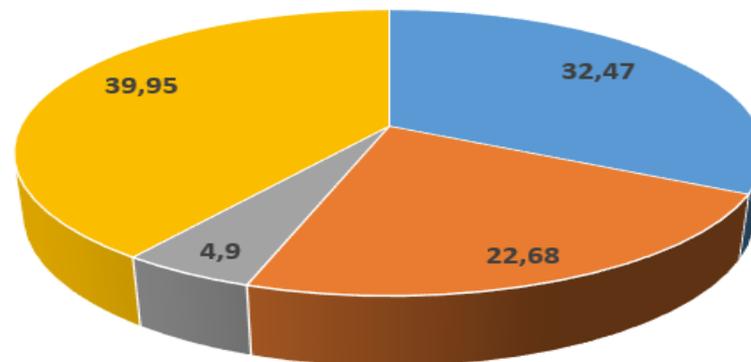
### Задание 13.

а) Решите уравнение

$$\sin 2x + \sqrt{2} \cos(x + \pi) = 0.$$

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

Решаемость задания 13 представлена на диаграмме:



■ Не приступал к решению ■ 0 баллов (в %) ■ 1 балл (в %) ■ 2 балла (в %)

#### Типичные ошибки:

– Уравнение в задании №13 в 2024 году решалось разложением на множители, предварительно использовались формула синус двойного угла и формулы приведения. В целом, можно констатировать слабое владение учащимися этим методом решения уравнения, несформированностью необходимых алгоритмов.

– Типичными для 2024 года стали ошибки при применении формул приведения.

$$\begin{aligned}
 & \text{b) a) } \sin 2x + \sqrt{2} \cos(x + \pi) = 0 \\
 & \sin 2x = 2 \sin x \cdot \cos x, \text{ тогда } \Rightarrow \\
 & 2 \sin x \cdot \cos x + \sqrt{2} \cos = 0 \\
 & \cos x \cdot (2 \sin x + \sqrt{2}) = 0 \\
 & \cos x = 0 \quad \text{или} \quad 2 \sin x + \sqrt{2} = 0 \\
 & x = \frac{\pi}{2} + \pi k \quad 2 \sin x = -\sqrt{2} \\
 & \quad \quad \quad \sin x = -\frac{\sqrt{2}}{2} \\
 & \quad \quad \quad x = -\frac{\pi}{6} + 2\pi k \\
 & \quad \quad \quad x = -\frac{5\pi}{6} + 2\pi k
 \end{aligned}$$

– Типичной для 2024 года стала ошибка – деление обеих частей уравнения на выражение с переменной, которое в этой задаче может быть равно нулю. Обучающиеся часто делили обе части уравнения на  $\cos x$ , теряя при этом корни  $x = \frac{\pi}{2} + \pi k, \quad k \in Z$ .

– Нередко, решая простейшее тригонометрическое, обучающиеся находили неверно его решение (смотри работу выше).

– Ежегодно среди типичных ошибок участников ЕГЭ по математике при решении задачи 13 констатируется незнание формул раздела «Тригонометрия» школьного курса математики: корней простейших тригонометрических уравнений общего и частного вида, табличных значений тригонометрических и обратных тригонометрических функций и др. Наиболее типичными среди них в 2024 году были ошибки в формулах корней простейших тригонометрических уравнений общего или частного вида, незнание формул приведения и табличных значений обратных тригонометрических функций.

– При отборе корней в пункте б) задачи 13 многие участники ЕГЭ не оформляют решение должным образом. Часто обоснование ответа не является полным или совсем отсутствовало. В зависимости от способа отбора корней из промежутка, часто встречалась одна из следующих ситуаций:

- 1) осуществляется перебор целых значений  $k$ , не обосновывая, почему других значений рассматривать не нужно;
- 2) на единичной окружности не выделен исследуемый промежуток или указаны корни, не принадлежащие данному промежутку.

Отсутствие обоснования решения при отборе корней, даже при правильном ответе, не позволяет эксперту оценить пункт б) задания 13 положительным баллом.

Следует отметить, что при решении задачи 13 обучающиеся традиционно и в основном успешно использовали различные способы отбора корней: перебор, с помощью двойного неравенства, используя единичную окружность.

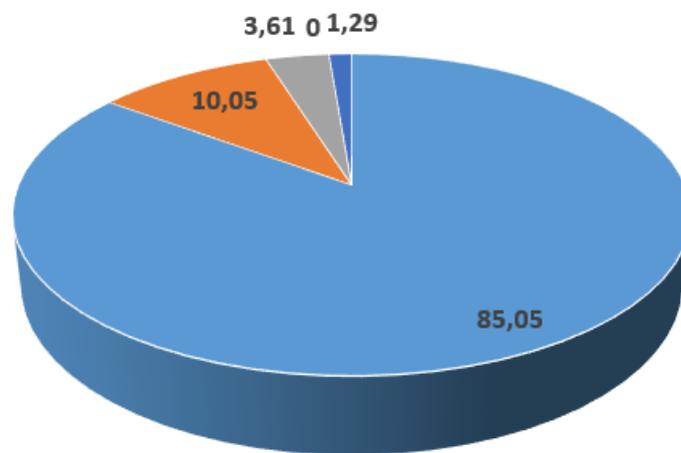
#### **Задание 14.**

Все ребра правильной четырехугольной пирамиды  $SABCD$  с основанием  $ABCD$  равны 4. Точка  $O$  – центр основания пирамиды. Плоскость, параллельная прямой  $SA$  и проходящая через точку  $O$ , пересекает ребра  $SC$  и  $SD$  в точках  $M$  и  $N$  соответственно. Точка  $N$  делит ребро  $SD$  в отношении  $SN:ND=1:3$ .

а) Докажите, что  $M$  – середина ребра  $SC$ .

б) Найдите длину отрезка, по которому плоскость  $OMN$  пересекает грань  $SBC$ .

Решаемость задания 14 представлена на диаграмме:



■ Не приступал к решению ■ 0 баллов( в %) ■ 1 балл (в %) ■ 2 балла (в %) ■ 3 балла (в %)

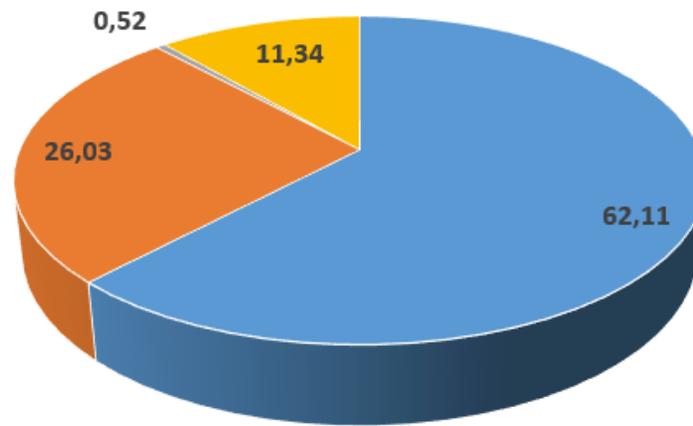
К решению задания №14 не приступили 85,05% участников ЕГЭ. Поэтому типичных ошибок не наблюдается. Как и в прошлые годы, обучающиеся используют ложные геометрические утверждения. Традиционным распространенным недостатком в решении задачи 14 остается отсутствие теоретических ссылок и обоснований логических переходов, недостаточная доказательность рассуждений, отсутствие аргументации решений. Обучающиеся не всегда указывают используемую для вывода теорию: определения, теоремы, признаки, свойства и т.д.

Следует отметить, что в 2024 году не встречаются работы с нестандартными (для школьного курса геометрии) способами решения: векторный метод, координатный метод, координатно-векторный метод.

### Задание 15.

Решите неравенство  $11^x - 6 - \frac{24 \cdot 11^x - 244}{121^x - 16 \cdot 11^x + 60} \leq \frac{1}{11^x - 10}$ .

Решаемость задания 15 представлена на диаграмме:



■ Не приступал к решению   ■ 0 баллов( в %)   ■ 1 балл (в %)   ■ 2 балла (в %)

*Типичные ошибки:*

В решении показательного неравенства задания 15 в 2024 году использовались метод замены переменной и переход к дробно-рациональному неравенству. Наблюдалось несколько типичных ошибок при решении данного неравенства:

Ошибки в приведении к общему знаменателю;

Ошибки при нахождении ОДЗ;

При применении метода интервалов не учитывают четность кратности корня, знак меняют на каждом интервале, получают неверные интервалы.

15.  $2^x - 6 - \frac{9 \cdot 2^x - 37}{4^x - 2 \cdot 2^x + 12} \leq \frac{1}{2^x - 4}$

Решение:  
 Преобразуем неравенство

$$2^x - 6 - \frac{9 \cdot 2^x - 37}{2^{2x} - 2 \cdot 2^x + 12} - \frac{1}{2^x - 4} \leq 0$$

Пусть  $2^x = t$ ,  $t > 0$ , тогда  $\Rightarrow$

$$\Rightarrow t - 6 - \frac{9t - 37}{t^2 - 2t + 12} - \frac{1}{t - 4} \leq 0$$

$$\xrightarrow{(t-3)(t-4)} \frac{(t-3)(t-4)(t-6) - 9t + 37 - 1(t-3)}{(t-3)(t-4)} \leq 0$$

$$\frac{(t-3)(t^2 - 20t + 64)}{(t-3)(t-4)} \leq 0$$

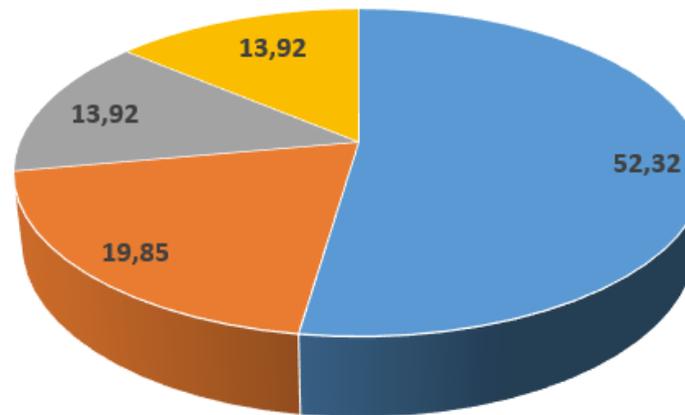
$$\frac{(t-3)(t-16)(t-4)}{(t-3)(t-4)} \leq 0$$

### Задание 16.

В июле 2026 года планируется взять кредит в банке на некоторую сумму. Условия его возврата таковы:  
 каждый январь долг увеличивается на 20 % по сравнению с концом предыдущего года;  
 с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить одним платежом часть долга.

Сколько рублей планируется взять в банке, если известно, что кредит будет полностью погашен четырьмя равными платежами (то есть за четыре года) и общая сумма платежей составит 311 040 рублей?

Решаемость задания 16 представлена на диаграмме:



■ Не приступал к решению ■ 0 баллов( в %) ■ 1 балл (в %) ■ 2 балла (в %)

*Типичные ошибки:*

– Одной из распространенной ошибкой при решении финансовой задачи является вычислительные ошибки, при этом модель составлена верно. Это вело к потере одного балла. Среди тех, кто приступил к решению данной задачи таких оказалось почти 14%. Приведем пример такого решения.

год	до начисления %	после начисления %	платеж	длн после платежа
1	$S$	$1,1S$	$x$	$1,1S-x$
2	$1,1S-x$	$1,1(1,1S-x)$	$x$	$1,1(1,1S-x)-x$
3	$1,1(1,1S-x)-x$	$1,1(1,1(1,1S-x)-x)$	$x$	$1,1(1,1(1,1S-x)-x)-x$
4	$1,1(1,1(1,1(1,1S-x)-x)-x)$	$1,1(1,1(1,1(1,1S-x)-x)-x)$	$x$	$0$

сумма платежей = 292.820 р.  
 платеж за 1 год равен  $292.820 : 4 = 73.205$  р.

$$1,1(1,1(1,1(1,1S-x)-x)-x)-x = 0$$

$$1,1(1,1(1,1^2S - 1,1x - x) - x) - x = 0$$

$$1,1(1,1(1,1^2S - 2,1x) - x) - x = 0$$

$$1,1(1,1^3S - 2,1 \cdot 1,1x - x) - x = 0$$

$$1,1(1,1^3S - 2,31x - x) - x = 0$$

$$1,1(1,1^3S - 3,31x) - x = 0$$

$$1,1^4S - 3,31 \cdot 1,1x - x = 0$$

$$1,1^4S - 3,641x - x = 0$$

$$1,1^4S - 4,641x = 0$$

$$1,1^4S = 4,641x$$

$$S = \frac{4,641 \cdot 73.205}{1,1^4} - \text{сумма кредита}$$

$$S = 30.861.897 \frac{753}{30.862.650} \text{ р. Ответ: } 30.861.897 \frac{753}{30.862.650} \text{ р.}$$

– Наблюдались ошибка в составлении модели (вид платежа определен ошибочно).

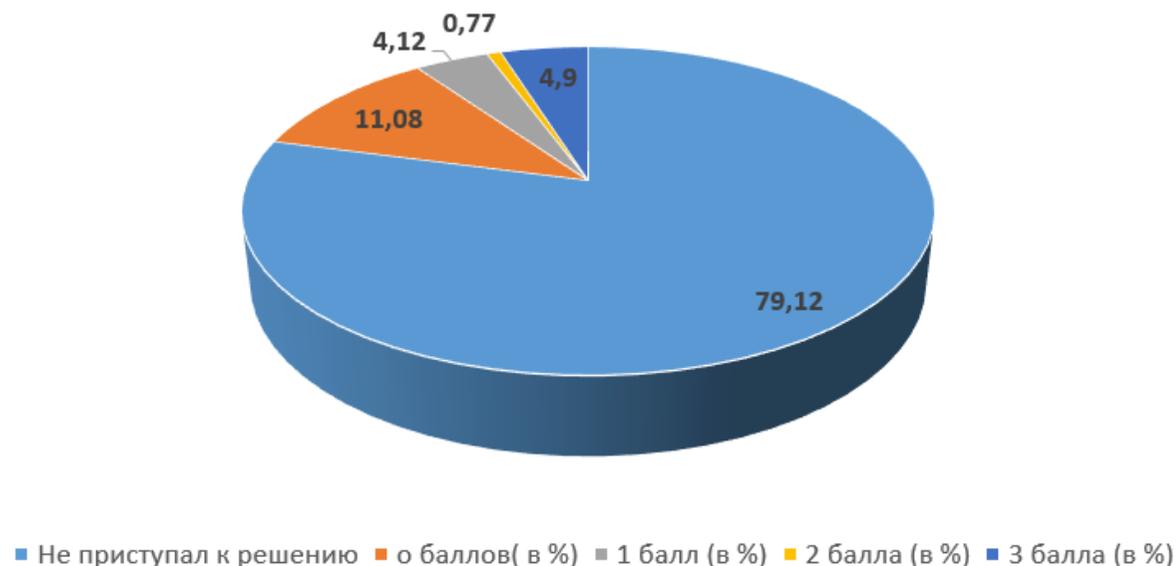
### Задание 17.

Окружность с центром в точке  $O$  касается сторон угла с вершиной  $N$  в точках  $A$  и  $B$ . Отрезок  $BC$  – диаметр этой окружности.

а) Докажите, что  $\angle ANB = 2\angle ABC$ .

б) Найдите расстояние от точки N до прямой АВ, если известно, что AC=14 и АВ=36.

Решаемость задания 17 представлена на диаграмме:



*Типичные ошибки:*

Использование при решении задачи 17 ложных геометрических утверждений.

Распространенным недостатком в решении планиметрической задачи с развернутым ответом (также как и при решении стереометрической задачи с развернутым ответом) было отсутствие или недостаточность теоретических ссылок и обоснований логических переходов и выводов, недостаточная доказательность рассуждений, отсутствие или неполнота аргументации решений. Обучающиеся часто не указывают используемую для вывода теорию: определения, теоремы, признаки, свойства и т.д.

17.

а) Проведен отрезок  $NO$  который будет делить  $\angle ANB$  пополам  $\Rightarrow$   
 $\Rightarrow \angle ANB = 2\angle ONB$ ;  $AB \perp NO \Rightarrow$   
 $\Rightarrow \angle NKB$  - прямой;  $\triangle BKO \sim \triangle BNO =$   
 $\triangle NBO$   
 $\Rightarrow \angle KBO = \angle BNO$  т.к.  $\angle ANB =$   
 $= 2\angle BNO \Rightarrow \angle ANB = 2\angle KBO$

б)  $\triangle ABC \sim \triangle BKO$   $\frac{AB}{KB} = \frac{2}{1} \Rightarrow$   
 $KB = 18$ ,  $KO = 4$   
 $\triangle BKO \sim \triangle NKB$

– В последние годы становится типичной ошибкой неверное понимание условия задачи по причине невнимательного изучения условия или недостаточно развитого пространственного воображения (несоответствующий условию задачи чертеж, работа с другими геометрическими объектами и т.д.).

– Ошибки вычислительного характера.

Ответ: 221400 рублей

а) 1. Пусть  $\angle ABC = \alpha$ , тогда  $\angle AOC = 2\alpha$ ,  
 т.к. центр угла на дуге  $AC = \alpha$   
 2.  $\angle AOB = 180 - 2\alpha$   
 3. Т.к. сфера касается угла  $N$ , тогда радиус сферичности перпендикулярен касательной  $\Rightarrow$

$\angle DAN + \angle ANB + \angle NBO + \angle AOB = 360^\circ$ , где  $\angle OBN = \angle OAN = 90^\circ$ , значит  
 $\angle ANB + \angle AOB = 180^\circ$

$\angle ANB + 180 \cdot \frac{1}{2} \alpha = 180$ , где  $\angle ANB = 2\alpha$ ,  
 тогда  $\frac{1}{2} \angle ANB = \alpha = \angle ABC \Rightarrow \angle ANB = 2\angle ABC$  и т.д.

б) 1. по усл. BC - диаметр, значит угол, опр. на BC,  $\angle CAB = 90^\circ$ , тогда  
 по т. Пифагора:  $BC^2 = AC^2 + AB^2$   
 $BC^2 = 144 + 2704 \Rightarrow BC = \sqrt{2848} = 4\sqrt{178}$

т.к. окружность касается угла, то линия, соединяющая угол и центр окружности будет перпендикулярна хорде, соединяющей т. касания, и будет делить эту хорду пополам.

$\text{tg} \angle CBA = \frac{AC}{AB} \Rightarrow \text{tg} \angle CBA = \frac{12}{52} = \frac{6}{26}$ , т.к. окружность касается угла, то линия, соединяющая угол и центр окружности, будет перпендикулярна хорде, соединяющей т. касания, и будет делить хорду пополам, а значит,  $\angle ANB = 2\angle ANO$  или  $2\angle ONB$ , а т.к. в п. а)  $\angle ANB = 2\angle ABC$ , то  $\angle ABC = \angle ANO = \angle ONB$ .

2. Рассмотрим  $\triangle BHN$ :  $\angle BHN = 90^\circ \Rightarrow \text{tg} \angle HNB = \frac{HB}{HN}$ , а т.к.  $\angle ABC = \angle ONB$ , то и их тангенсы будут равны  $\Rightarrow \frac{6}{26} = \frac{26}{NH}$   $NH = \frac{26 \cdot 26}{6} = \frac{576}{6} = \frac{238}{3}$

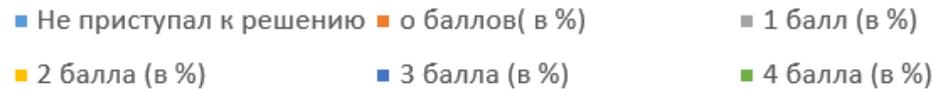
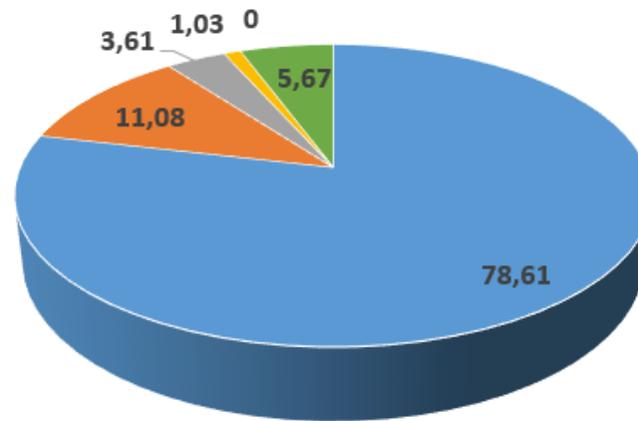
**Задание 18.**

Найдите все значения а, при каждом из которых система уравнений

$$\begin{cases} x + y = a \\ |y| = |x^2 - 2x| \end{cases}$$

имеет ровно два различных решения.

Решаемость задания 18 представлена на диаграмме:



*Типичные ошибки:*

– Некоторые участники ЕГЭ, приступившие к выполнению задания 18 исследовали только взаимное расположение парабол и прямой.

–Некоторые неправильно построили график модульного уравнения, что привело к потерям решений. В результате обучающиеся приводят неполное или незавершенное решение задачи с параметром, исследовав не все случаи значений переменной или параметра, не проведя проверки найденных значений параметра.

18.  $\begin{cases} x+y=a \\ |y|=|x^2-4x| \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x+y=a \\ y=x^2-4x, y \geq 0; x^2-4x \geq 0 \\ x+y=a \\ -y=-x^2+4x, y < 0; x^2-4x < 0 \end{cases}$

$\begin{cases} x+y=a \\ y=x^2-4x \end{cases} \quad y \geq 0; x^2-4x \geq 0$

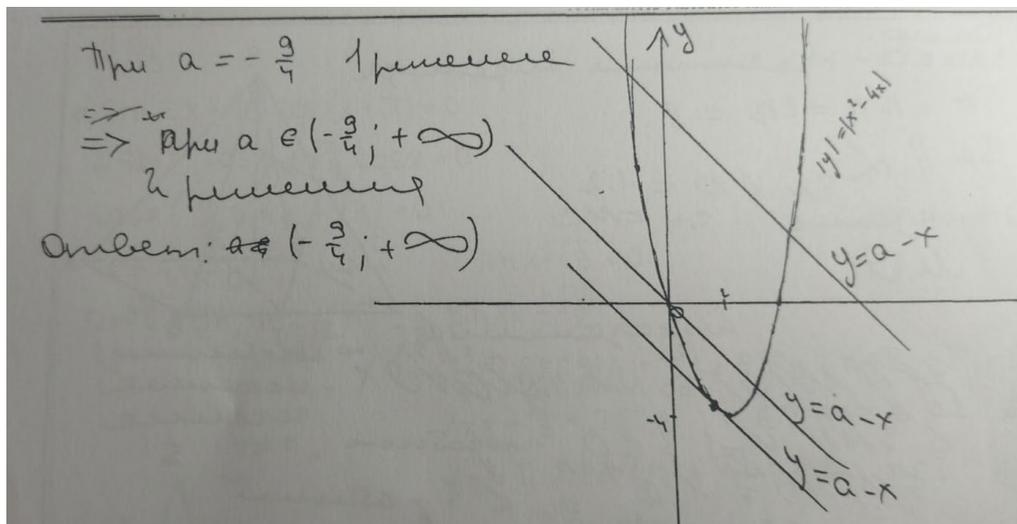
$y = -x + a$  - прямая  
 $y = x^2 - 4x$  - парабола  
 ветви вверх  
 Вершина  $(2; -4)$

x	0	1	-1	-2	3
y	0	-3	5	12	-3

Точка касания:  
 $x^2 - 4x + x - a = 0$   
 $b = 3 - 4a$   
 $3 - 4a = 0 \Rightarrow a = \frac{3}{4}$

$x = 1,5, a = -\frac{9}{4}$

$\begin{cases} a-x = x^2-4x \\ a = x^2-4x+x \\ a \in x^2-3x \\ a \in \mathbb{R} \end{cases}$



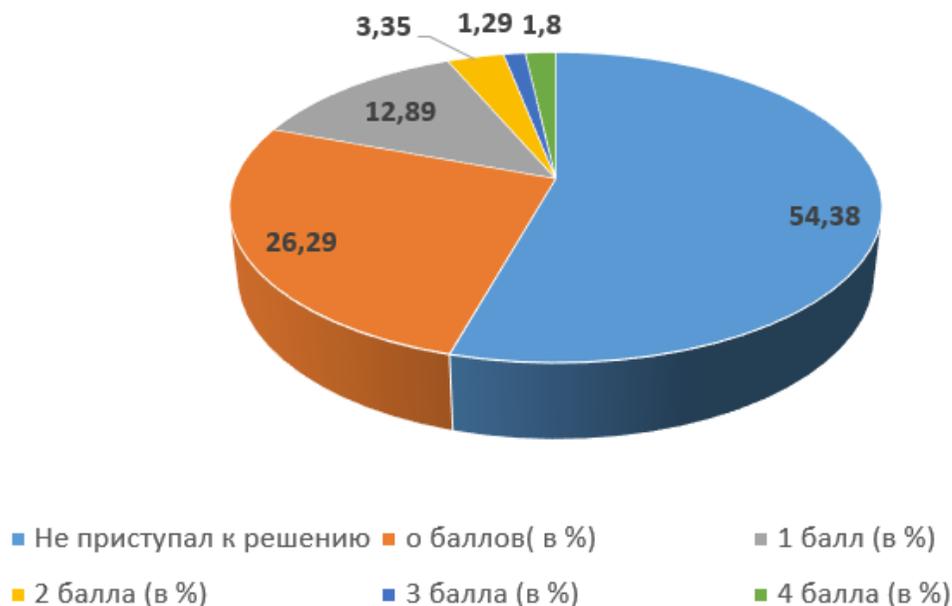
– Формализм в построении идеи решения задачи, «узкий взгляд» на условие задачи, учет не всех нюансов задания.

### Задание 19.

В порту имеются только заполненные контейнеры, масса каждого из которых равна 20 тонн или 60 тонн. В некоторых из этих контейнеров находится сахарный песок. Количество контейнеров с сахарным песком составляет 25 % от общего количества контейнеров.

- а) Может ли масса контейнеров с сахарным песком составить 20 % от общей массы всех контейнеров?
- б) Может ли масса контейнеров с сахарным песком составить 60 % от общей массы всех контейнеров?
- в) Какую наименьшую долю (в процентах) может составить масса контейнеров с сахарным песком от общей массы всех контейнеров?

Решаемость задания 19 представлена на диаграмме:



#### *Типичные ошибки:*

–Непонимание или неверная трактовка условия задачи, упущение некоторых фактов из условия, поверхностный взгляд на условие задачи, склонность упростить его на свой взгляд.

–Распространенной ошибкой при решении задачи 19 в 2024 году была подмена рассуждений в общем виде на рассмотрение отдельного частного случая в качестве примера, что не может служить обоснованием ответа «нет».

№ 19

б) Нет, т.к. при минимальной массе всех контейнеров с сахарным песком, их масса в любом случае составит не менее 50% от общей массы.

Например 10 ящиков, 8 из них с сах. п., тогда их масса  $8 \cdot 20 = 160$ , а макс масса 2 ящиков без сах п  $2 \cdot 80 = 160$ ,  $160 + 160 = 320$   $160 = 50\%$  от 320.

в) 50%. Т.к. для наименьшей доли массы, оставшиеся контейнеры (без с. песка) должны иметь наиб. массу. Получается, что все контейнеры с сах. п. должны быть по 20 тонн каждый, а оставшиеся по 80 тонн каждый.

А так как по условию контейнеры с сах. п. составляют 80% от количества конт., то остальные 20%, и при любой раскладке наим. доля массы конт. с сах. п. получится 50%.

Например. всего 20 контейнеров, из них 16 с сах. п. (80%)  
 тогда  $16 \cdot 20 \text{ тонн} = 320 \text{ тонн (с сах. п.)}$   $4 \cdot 80 = 320 \text{ тонн (оставшиеся)}$

$320 + 320 = 640 \text{ тонн (всего)}$   $640 - 100\%$   
 $320 - x\%$   $x = \frac{32000}{640} = 50\%$

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

**Задание 9.** Приступили к решению задачи 98,53% участников экзамена. Верный ответ получили 60,76% участников ЕГЭ. Ошибки, допущенные при решении задачи, показывают, что выпускники, не справившиеся с решением данной задачи не овладели универсальным учебным познавательным действием: способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания, исследованию полученного решения и оцениванию правдоподобности результатов.

**Задание 10.** Приступили к решению задачи 96,71% участников экзамена. Верный ответ получили 59,39%. Ошибки, допущенные при решении задачи, показывают, что выпускники, не справившиеся с решением данной задачи не овладели

универсальным учебным познавательным действием: способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, исследованию полученного решения и оцениванию правдоподобности результатов.

**Задание 16.** Приступили к решению задачи 44,09% участников экзамена. 1 балл получили 13,06% обучающихся, 2 балла получили 13,35% обучающихся. Ошибки, допущенные при решении задачи, показывают, что выпускники не овладели универсальными учебными познавательными действиями:

овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях;

уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности.

**Задание 19.** Приступили к решению задачи 45,67% участников экзамена. 1 балл получили 15,14% обучающихся, 2 балла получили 3,32% обучающихся, 3 балла 0,95% обучающихся, 4 балла 1,42% обучающихся. Ошибки, допущенные при решении задачи, показывают, что выпускники не овладели универсальными учебными познавательными действиями:

способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях.

### **3.2.4 Выводы об итогах анализа выполнения заданий, групп заданий:**

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

1.1. Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы;

1.2. Вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

1.3. Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных и числовых выражений, включающих степени, радикалы;

1.4. Решать рациональные, иррациональные, показательные уравнения, их системы;

1.5. Решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков;

1.6. Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения;

1.7. Вычислять производные элементарных функций;

- 1.8. Исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции;
- 1.9. Решать планиметрические задачи нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей);
- 1.10. Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами;
- 1.11. Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий;
- 1.12. Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;
- 1.13. Анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера; осуществлять практические расчеты по формулам; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- 1.14. Описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами и интерпретировать их графики; извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках.

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

- 2.1. Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных и числовых выражений, включающих логарифмы и тригонометрические функции;
- 2.2. Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры;
- 2.3. Решать тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы;
- 2.4. Решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства, их системы;
- 2.5. Решать простейшие стереометрические задачи нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
- 2.6. Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;
- 2.7. Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения.

*Выводы об изменении успешности выполнения заданий разных лет по одной теме / проверяемому умению, виду деятельности:*

В 2024 году выпускники справились лучше с заданиями под номерами 4, 11-12, 16, 18 и хуже с заданиями 1, 3, 5, 7-10, 14. Значительное ухудшение наблюдалось при выполнении задания 7. Задание 7 направлено на проверку умений выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, тригонометрическими выражениями, преобразования дробно-рациональных выражений – вызвало затруднение, с ним справились только 42% обучающихся (в прошлом году - 58,29% обучающихся).

В 2023 году значительно увеличился процент выполнения некоторых геометрических задач, чего не наблюдалось ранее. В 2024 году процент выполнения задач вновь упал. Ухудшение наблюдается при решении геометрических задач (1, 3, 14). Например, процент выполнения задания 1 – задача по планиметрии- упал с 81,87% до 75% в 2024 году. А задания 3 – стереометрическая задача – с 83,5% в 2023 до 62% в 2024 году.

Задача под номером 17 решена большим количеством обучающихся, но это объясняется ее простотой по сравнению с предыдущими годами. Так как нет обязательных требований по решению геометрических задач, то выпускники их просто пропускают. Например, к решению задания №14 не приступили 85,05% участников ЕГЭ.

Отметим, что по сравнению с прошлым годом средний процент выполнения задания 11 (в прошлом году это задание было под номером 10 – вырос с 71,72% до 84%. Обучающиеся значительно лучше выражают зависимости между величинами формулами; знают свойства и графики функций. Так же существенно повысился процент выполнения задания 12 (в прошлом году это задание было под номером 11) с 44,3% в 2023 до 57% в 2024. Обучающиеся умеют находить производные элементарных функций; умеют использовать производную для исследования функций.

Отлично справляются выпускники с заданием по теории вероятностей (№ 4), в 2024 году его выполнили 96% обучающихся, а в 2023 – 83,55%.

Финансовая задача (№ 16) и задача с параметром (№ 18) с каждым годом решаются большим числом выпускников.

Процент выполнения заданий под номером 8 и 9 тоже снизился: с 72,63% в 2023 году до 56% в 2024 по 8 задаче, с 74,89 % до 61 % по 9 задаче.

*Выводы о связи динамики результатов проведения ЕГЭ с использованием рекомендаций для системы образования субъекта Российской Федерации и системы мероприятий, включенных с статистико-аналитические отчеты о результатах ЕГЭ по учебному предмету в предыдущие 2-3 года.*

К сожалению, стоит отметить, что несмотря на рекомендаций для системы образования субъекта Российской Федерации, проблема нерешаемости геометрических задач выпускниками – остается. Обучающиеся даже не приступают к их решению.

Положительная динамика наблюдается при формировании следующих умений:

умение оперировать понятиями: случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность;

умение выразить формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений;

умение оперировать понятиями: экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение находить производные элементарных функций; умение использовать производную для исследования функций, находить наибольшие и наименьшие значения функций;

умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; умение решать текстовые задачи разных типов, в том числе задачи из области управления личными и семейными финансами;

умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; умение выразить формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами.

Кроме того, в отдаленных районах и малокомплектных школах учителя не всегда владели актуальной нормативной информацией о структуре и содержании КИМ текущего года, то сегодня можно констатировать постоянное обращение учителей к нормативным документам, регулирующим проведение ГИА по математике, методическим материалам, размещенным на официальных сайтах ФИПИ (<http://fipi.ru/>) и Министерства просвещения Российской Федерации (<https://edu.gov.ru/>).

Использование материалов САО результатов ЕГЭ по математике (профильный уровень), в особенности в части рекомендаций для системы образования края и системы мероприятий, играет особую роль в представлении и понимании целостной картины готовности обучающихся Алтайского края к прохождению ГИА по математике (для региональной и муниципальных методических служб), для выявления проблемных зон в области методики подготовки школьников (для

региональной, муниципальных методических служб, учителей, занимающихся подготовкой обучающихся) к экзамену.

## **Раздел 4. РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ СУБЪЕКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

#### **4.1.1 ...по совершенствованию преподавания учебного предмета всем обучающимся**

*Учителям.*

Анализ результатов ЕГЭ-2024 по математике позволяет сформулировать рекомендации для учителей с целью улучшения качества математической подготовки школьников в Алтайском крае.

Подготовка к ЕГЭ должна логически включаться в систематическое изучение математики. А потому целевую подготовку к ЕГЭ учителю нужно планировать как обобщение и систематизацию математических знаний в рамках урочной деятельности в течение всего учебного года, а не как наreshивание большого количества заданий из открытого банка ЕГЭ, которое задействует у школьников использование, чаще всего, каналов памяти, ассоциативных связей вместо стимуляции мыслительных процессов. Следовательно, учителю при подготовке к уроку по той или иной теме целесообразно содержание урока дополнять соответствующими заданиями из КИМ, использовать имеющиеся в достаточном количестве дополнительные учебно-методические материалы. При проведении диагностических работ педагогу целесообразно выбирать такие задачи, которые по формулировкам отличались бы от задач, решаемых в классе, но по способам решения являлись бы частными для рассматриваемых на уроке разнообразных классов задач. Так учитель сможет обеспечить не механическое натаскивание на решение задач из открытого банка заданий ФИПИ, а получить объективную картину об уровне сформированности предметных грамотностей и метапредметных умений школьников.

Профессиональная деятельность учителя, в первую очередь, должна быть направлена на достижение понимания школьниками фундаментальных математических идей и понятий, на формирование умений применять изученные понятия, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием, при необходимости, справочных материалов, компьютера, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах. Психолого-педагогические и методические исследования подтвердили, что наиболее продуктивно школьники осваивают культурные средства (новые понятия и способы предметных действий) математики тогда, когда содержание образования носит деятельностный характер, а обучение представляет собой процесс усвоения понятий как способов деятельности. При таком обучении учитель делает упор не на пассивное ознакомление школьников с математическими фактами и выполнении ими большого количества заданий, решение которых основано на простейших алгоритмах, а на познание отношений между этими фактами, установление причинно-следственных связей и превращение выявленных отношений и связей в объект изучения-исследования. В обучении деятельностного типа новое знание появляется как ответ на проблему, задачу,

для решения которой требуется преодоление возникшей трудности. В этом смысле новое знание возникает как функционирующее знание, которое неотделимо от действий, что создает благоприятные условия для формирования у ребенка предметных компетенций и метапредметных умений. А потому естественным эффектом деятельностного обучения является функциональная грамотность школьников, формирование которой является одной из приоритетных задач в обновленных ФГОС и ФООП.

Для получения оперативной информации о том, насколько успешно идет процесс учения и обучения, определения ближайших шагов в направлении улучшения учебного процесса (а не процесса преподавания) учителю желательно использовать в своей практике технологию формирующего оценивания (А.Б. Воронцов). Формирующее оценивание направлено на освоение математического способа действия в рамках поставленной учебной, учебно-практической, учебно-проектной задачи и позволяет учителю и ученику получить информацию о том, насколько успешно идёт процесс обучения. Основная цель формирующего оценивания – передача механизмов оценивания в руки ученика для оперативного выявления им собственных проблем, затруднений, ошибок в использовании тех или иных предметных и метапредметных способов действий с целью внесения определенных коррективов в деятельность учителя и учащегося и постановку новых задач. Без формирующего оценивания ученик не способен построить свою образовательную траекторию для достижения целей собственного образования.

Учитель должен обеспечить каждому обучающемуся возможность достижения соответствия любому уровню освоения содержания математического образования, который наиболее полно отвечает его способностям и потребностям. Для этого каждому учителю рекомендуется использовать в своей практике российскую методику оценки учебно-предметных компетенций (SAM), позволяющей, в первую очередь, получить содержательную картину результатов освоения учащимися понятий, предметных способов действий. Кроме того, методика SAM дает возможность учителю осмыслять учебную ситуацию каждого школьника, принимать наиболее целесообразные педагогические решения, вовремя корректировать собственную методику обучения, а также рабочие программы по учебному предмету «Математика». В деятельностной парадигме образования уровень освоения содержания означает тип присвоения ребенком культурного математического средства с вытекающими отсюда возможностями мышления и действия. В SAM выделяется три уровня освоения культурного средства. Первый (самый низкий) уровень освоения программного материала – формальный, когда ребёнок совершает предметные действия, опираясь на образец, алгоритм, схему и т.д. Второй – рефлексивный. На этом уровне ребёнок выполняет предметные действия с пониманием. При решении задач рефлексивного уровня нельзя непосредственно применить правила, известные школьнику алгоритмы или схемы. При ее решении ребёнку необходимо проанализировать условие и требование, выявить существенные отношения и связи между ними и только после этого наметить конкретную

схему решения. Зачастую задания этого уровня содержат ловушки, противоречия, недостаточные или лишние данные и т.п. Третий (самый высокий) уровень – функциональный. Согласно этому уровню ребёнок, решая задачу, применяет тот или иной предметный способ действия вне контекста или как включенный в более сложное действие.

Методику обучения решению текстовых задач учитель должен строить не на тренировках при решении одного и того же типа задач, а на овладении учениками инструментом, позволяющим решать самые разнообразные задачи как типичные, так и не типичные. Таким инструментом в методике математики служит моделирование, которое выступает для школьников и как способ познания, и как важнейшее учебное действие, являющееся составным элементом учебной деятельности. Важно, чтобы учитель через определенные задачи (с зашумлёнными ситуациями) развивал у школьников специфические умения такие, как анализировать текст задачи (правильно читать; выделять вопрос и условие; выполнять краткую запись), создавать математическую модель (составлять модель ситуации, представленной словесно; по краткой записи образовывать математическую модель; переконструировать модель в зависимости от изменения условия), решать математическую модель, интерпретировать полученный результат.

При повторении изученного материала в рамках подготовки обучающихся к итоговой аттестации важно уделить основное внимание выполнению заданий именно первой части экзаменационной работы, т.к. это даст возможность обеспечить повторение значительно большего объема материала, сконцентрировать внимание школьников на обсуждении подходов к решению тех или иных задач, выбору способов их решения, сопоставлению этих способов, проверке полученных ответов на правдоподобие и т.п. Необходимо также усилить работу не только по повышению вычислительной культуры обучающихся (например, с помощью устной работы на уроках, математических диктантов и др.), что позволит им выполнять задания, избегая досадных ошибок при вычислениях, но и по повышению культуры тождественных преобразований выражений (тригонометрических, логарифмических, показательных и др.).

Целесообразно использовать в своей профессиональной деятельности действующий ресурс в регионе Мобильная сеть учителей математики Алтайского края (<https://clck.ru/3CKwQG>) и стать активным участником этого педагогического сообщества.

Учителям математики образовательных организаций, показывающих стабильно низкие результаты ЕГЭ, желательно принимать участие в комплексе специально запланированных в крае мероприятий, инициированных АИРО им. А.М. Топорова, кафедрой математического образования, информатики и ИКТ, отделением по математике краевого УМО, с целью преодоления профессиональных дефицитов при подготовке обучающихся к ЕГЭ и соответственно с целью повышения качества образовательных результатов по математике в регионе.

Методическим объединениям учителей математики (или объединений, включающим учителей математики) школьного, регионального, муниципального уровней провести анализ результатов ЕГЭ-2024 по математике (профиль) и типичных затруднений в разрезе каждой школы образовательного округа. На основе выявленных в ходе анализа дефицитов в учебно-предметных компетенциях и метапредметных грамотностях обучающихся составить содержание методической работы с учителями математики на 2024-2025 учебный год.

Запланировать отделению по математике КУМО организовывать проведение практических занятий, открытых уроков, обучающих семинаров и др. по проблемам освоения математических понятий и способов предметных действий в рамках изучения содержательно-методических линий: «Числа и вычисления», «Выражения и преобразования», «Уравнения и неравенства», «Функции и их графики», «Геометрические фигуры», «Геометрические величины», «Преобразования геометрических фигур», «Координаты и векторы» курсов «Алгебра и начала математического анализа», «Геометрия», а также в рамках изучения курса «Вероятность и статистика» с участием наиболее успешных педагогов с целью распространения лучших практик преподавания математики в школе, ознакомления с эффективными подходами к обучению, а также с целью продуктивной подготовки школьников к ГИА, включая работу не только с учащимися, испытывающими затруднения при изучении математики, но и с обучающимися, имеющими особый математический интерес.

Методическим объединениям учителей математики (или объединений, включающим учителей математики) школьного, регионального, муниципального уровней проанализировать региональные, муниципальные, школьные ресурсы образовательных учреждений для построения профессиональных треков развития учителей, обучающиеся которых показали низкие результаты ГИА по математике.

Методическим объединениям учителей математики (или объединений, включающим учителей математики) школьного, регионального, муниципального уровней организовать наставничество на базе организаций, продемонстрировавших высокие результаты ЕГЭ, над учителями математики, чьи выпускники показали низкие образовательные результаты.

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

Провести анализ результатов и типичных затруднений школьников по итогам ЕГЭ-2024 по математике (профиль). Подготовить рекомендации для учителей математики по улучшению качества математической подготовки обучающихся к сдаче ЕГЭ. На основе методических рекомендаций спланировать профессиональную деятельность профильной кафедры, региональных методистов с учителями математики Алтайского края на 2024-2025 учебный год.

Совместно с отделением по математике КУМО запланировать на 2024-2025 учебный год организацию и проведение практических занятий, открытых уроков, обучающих семинаров и др. по проблемам освоения математических понятий и

способов предметных действий в рамках изучения содержательно-методических линий: «Числа и вычисления», «Выражения и преобразования», «Уравнения и неравенства», «Функции и их графики», «Геометрические фигуры», «Геометрические величины», «Преобразования геометрических фигур», «Координаты и векторы» курсов «Алгебра и начала математического анализа», «Геометрия», а также в рамках изучения курса «Вероятность и статистика» с участием наиболее успешных педагогов с целью распространения лучших практик преподавания математики в школе, ознакомления с эффективными подходами к обучению, а также с целью продуктивной подготовки школьников к ГИА, включая работу не только с учащимися, испытывающими затруднения при изучении математики, но и с обучающимися, имеющими особый математический интерес.

Привлекать и стимулировать учителей к участию в региональном профессиональном сообществе «Мобильная сеть учителей математики Алтайского края» (<https://clck.ru/3CKwQG>).

Для совершенствования профессиональных компетенций учителей математики разработать курсы повышения квалификации на 2024-2025 учебный год по направлениям, посвящённым вопросам углубленного изучения математики в условиях реализации ФГОС, изучения систематического курса «Вероятность и статистика», обучения решению геометрических задач.

С целью развития профессиональных компетенций учителей математики, обучающиеся которых показали низкие образовательные результаты по итогам ЕГЭ- 2024 г. по математике (профиль), кафедре математического образования, информатики и ИКТ скорректировать программу повышения квалификации «Современные методические и технологические подходы, обеспечивающие достижение планируемых результатов по математике на уровне ООО и СОО» и провести курсы с 12.11.2024 по 03.12.2024.

Информировать учителей, стимулировать и вести учёт их включения в мероприятия методической поддержки изучения учебного предмета «Математика» в 2024-2025 уч.г. на региональном, муниципальном и др. уровнях.

Систематически и своевременно извещать учителей математики края о научно-методическом обеспечении, способствующем повышению качества математического образования в регионе и разработанном институтами развития образования, а также профильной кафедрой АИРО им. А.М. Топорова.

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

*Учителям.*

Для подготовки обучающихся с недостаточными математическими знаниями и умениями, в первую очередь, следует обратить внимание на выполнение заданий КИМ ЕГЭ, направленных на проверку умений решать простейшие планиметрические, стереометрические задачи; решать задачи на нахождение вероятности событий; решать типичные уравнения и неравенства; выполнять вычисления и преобразования выражений (тригонометрических, логарифмических, показательных и др.); выполнять действия с функциями; строить и исследовать простейшие математические модели. Включение соответствующих заданий в содержание уроков позволит совершенствовать математическую подготовку школьников и обеспечит прохождение обучающимися аттестационного рубежа на экзамене по математике (профиль).

С целью успешного выполнения заданий №№13-17 из КИМ ЕГЭ необходим дифференцированный подход в работе с наиболее подготовленными старшеклассниками в урочное и внеурочное время, который позволит учитывать образовательные потребности обучающихся с разной математической подготовкой.

Благополучное решение задач повышенного и высокого уровней сложности №№16, 18, 19 КИМ ЕГЭ в определенной мере, помимо наличия предметных компетенций, зависит от сформированности читательской грамотности школьников. Для развития читательских умений учителю необходимо уже с 5 класса осуществлять целенаправленную деятельность по работе с информационным математическим текстом, что будет способствовать формированию у обучающихся умений вычитывать информацию, выявлять главное и второстепенное, устанавливать связи между объектами, формулировать выводы и т.п.

Для наиболее подготовленных школьников, планирующих выполнение заданий ЕГЭ высокого уровня сложности (№№18, 19), необходима организация кружковой, факультативной и др. работы под руководством специально подготовленных учителей и преподавателей, в ходе которой стимулируется развитие мышления учащегося через решение нестандартных задач и задач повышенной сложности.

Методическим объединениям школьного и других уровней при проведении анализа результатов ЕГЭ-2024 по математике (профиль) и типичных затруднений в разрезе каждой школы образовательного округа особое внимание следует обратить на результаты выпускников, не преодолевших минимальный балл, а также на результаты выпускников, набравших до 60 баллов, т.к. эти две группы обучающихся составляют более половины выпускников. На основе выявленных затруднений в учебно-предметных компетенциях и метапредметных грамотностях составить содержание методической работы с учителями математики на 2024-2025 учебный год.

Методическим объединениям школьного и других уровней организовать проведение практических занятий, открытых уроков, обучающих семинаров с участием наиболее успешных педагогов с целью распространения лучших практик преподавания математики в школе.

Методическим объединениям школьного и других уровней довести до учителей МОУО информацию об актуальных программах повышения квалификации для учителей математики, запланированных на 2024-2025 уч.г. АИРО им. А.М. Топорова.

*Администрациям образовательных организаций:*

Содействовать, включая административный ресурс, использованию дифференцированного обучения в школьной практике для обеспечения базовой математической подготовки, необходимой для успешной сдачи профильного экзамена по математике, и удовлетворения потребностей каждого, проявляющего особый интерес к математике.

Способствовать и вести учёт включения учителей математики образовательной организации в работу краевых методических мероприятий, запланированных КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова» на 2024-2025 уч.год.

Обеспечить закрепление наставников за учителями, обучающиеся которых показали низкие результаты ЕГЭ-2024 по математике (профиль).

Доводить до учителей образовательной организации информацию об актуальных программах повышения квалификации для учителей математики, запланированных на 2024-2025 уч.г. АИРО им. А.М. Топорова, а также создавать благоприятные условия для прохождения учителями актуальных курсов, проводимых на базе АИРО им. А.М. Топорова.

Взять на контроль продвижение учителей математики по индивидуальным образовательным маршрутам, рекомендованным региональным методистом после прохождения федеральной предметно-методической диагностики или после прохождения курсов повышения квалификации, организованных профильной кафедрой АИРО им. А.М. Топорова.

Находить пути решения кадрового вопроса учителей математики, способствующие не перегрузке педагогов, не профессиональному их выгоранию, а возможности профессионального самосовершенствования и, в итоге, повышению качества обучения математике школьников.

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

Продолжить методическую поддержку (в рамках регионального проекта «30+») образовательных организаций Алтайского края, обучающиеся которых показали низкие образовательные результаты по итогам ЕГЭ по математике.

Информировать, содействовать и вести учёт учителей математики по их включению в федеральные, краевые методические мероприятия, посвященные вопросам преподавания математики в 2024-2025 уч.г.

На основании анализа статистико-аналитического отчета о результатах ЕГЭ 2024 по математике (профиль) в Алтайском крае спланировать профессиональную деятельность кафедры математического образования, информатики и ИКТ,

Мобильной сети учителей математики Алтайского края на 2024-2025 уч.г. по вопросам организации дифференцированного обучения школьников с разным уровнем математической подготовки.

Подготовить сборник «Передовые подходы в преподавании математики (из опыта работы учителей математики Алтайского края)».

Подготовить и разместить на сайте АИРО им. А.М. Топорова аналитико-методические материалы по итогам ОГЭ и ЕГЭ в 2024 г.

Подготовить и разместить на сайте АИРО им. А.М. Топорова пособие «Особенности преподавания математики в 2024-2025 учебном году».

Подготовить АИРО им. А.М. Топорова пособие «Нестандартные приемы решения уравнений, неравенств и их систем».

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

Возможные темы для обсуждения на методических объединениях в 2024-2025 уч.г.:

Особенности преподавания учебного предмета «Математика» в 2024-2025 уч. г. в условиях реализации ФГОС и ФООП;

Анализ результатов ЕГЭ 2024 по математике (профиль) и обсуждение методических рекомендаций по совершенствованию математической подготовки школьников;

Обучение решению геометрических задач;

Развитие у школьников умений решать текстовые задачи;

Как обучать школьников решению уравнений, неравенств и их систем на базовом и профильном уровнях;

Формирование вычислительной культуры и культуры тождественных преобразований выражений;

Изучение математики на углубленном уровне в условиях реализации обновлённых ФГОС и ФООП;

Использование цифровых ресурсов при обучении математике;

Изучение нового учебного курса «Вероятность и статистика».

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

Курсы повышения квалификации для учителей, преподавателей математики образовательных организаций, в том

числе для учителей математики школ с низкими образовательными результатами (КАУ ДПО АИРО им. А.М. Топорова)

Примерная тематика курсов ПК:

Современные методические и технологические подходы, обеспечивающие достижение планируемых результатов по математике на уровнях ООО и СОО (Федеральный реестр).

Обучение вероятности и статистике как мера усиления математической грамотности (стажерская практика).

Методические аспекты подготовки к ГИА по математике в условиях реализации ФГОС и ФООП.

Деятельностные образовательные практики при обучении математике.

**Раздел 5. МЕРОПРИЯТИЯ, ЗАПЛАНИРОВАННЫЕ ДЛЯ ВКЛЮЧЕНИЯ В ДОРОЖНУЮ КАРТУ  
ПО РАЗВИТИЮ РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ**

**5.1 Планируемые меры методической поддержки изучения учебных предметов в 2024-2025 уч.г. на региональном уровне**

**5.1.1 Планируемые мероприятия методической поддержки изучения учебных предметов в 2024-2025 уч.г. на региональном уровне, в том числе в ОО с аномально низкими результатами ЕГЭ 2024 г.**

*Таблица 2-11*

№	Мероприятие <i>(указать тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)</i>	Категория участников
1.	Установочный организационно-методический семинар по вопросам преподавания математики в 2024-2025 уч.г. (КАУ ДПО АИРО им. А.М. Топорова)	учителя математики
2.	Площадка – погружение «Математическая грамотность как ориентир современного образования» в рамках летней педагогической школы по функциональной грамотности (КАУ ДПО АИРО им. А.М. Топорова)	учителя математики
3.	Обсуждение результатов ЕГЭ-2024 по математике и методических рекомендаций на заседании секции отделения по математике краевого УМО в рамках научно-практической конференции краевых профессиональных сообществ (КАУ ДПО АИРО им. А.М. Топорова)	учителя математики
4.	Площадка «Праздник математических удовольствий» в рамках Дней образования и науки на Алтае 2024 (КАУ ДПО АИРО им. А.М. Топорова)	учителя математики
5.	Вебинар «Анализ результатов ОГЭ по математике в 2024 году в Алтайском крае: проблемы и перспективы» (КАУ ДПО АИРО им. А.М. Топорова)	учителя математики
6.	Вебинар «Анализ результатов ЕГЭ по математике в 2024 году в Алтайском крае: проблемы и перспективы» (КАУ ДПО АИРО им. А.М. Топорова)	учителя математики

7.	Конкурс методических разработок учителей математики «Я реализую ФГОС» (КАУ ДПО АИРО им. А.М. Топорова)	учителя математики
8.	Курсы повышения квалификации для учителей, преподавателей математики образовательных организаций, в том числе для учителей математики школ с низкими образовательными результатами (КАУ ДПО АИРО им. А.М. Топорова)	учителя математики
9.	Круглые столы, практикумы, тренинги и др. мероприятия, образовательные события, посвященные избранным вопросам изучения школьного математического содержания в рамках регионального проекта «Мобильная сеть учителей математики Алтайского края» (КАУ ДПО АИРО им. А.М. Топорова)	учителя математики
10.	Образовательные события, направленные на формирование и оценку функциональной математической грамотности (КАУ ДПО АИРО им. А.М. Топорова)	учителя-предметники, директора школ, заместители директоров школ, методисты

### 5.1.2 Трансляция эффективных педагогических практик ОО с наиболее высокими результатами ЕГЭ 2024 г.

Таблица 2-125

№	Мероприятие (указать тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)
1.	Окружные семинары, круглые столы, практикумы, тренинги и др. мероприятия, образовательные события, посвященные избранным вопросам изучения школьного математического содержания в рамках деятельности отделения по математике КУМО и Мобильной сети учителей математики Алтайского края (КАУ ДПО АИРО им. А.М. Топорова)
2.	Конкурс методических разработок учителей математики «Я реализую ФГОС» (КАУ ДПО АИРО им. А.М. Топорова)
3.	Анализ результатов ОГЭ и ЕГЭ 2024 г. по математике и обсуждение методических рекомендаций на заседании секции отделения по математике краевого УМО в рамках научно-практической конференции краевых профессиональных сообществ

	(КАУ ДПО АИРО им. А.М. Топорова)
4.	Обмен опытом на базе стажировочных площадок, показавших высокие образовательные результаты. (КАУ ДПО АИРО им. А.М. Топорова совместно с ОО Алтайского края)
5.	Методические сборы учителей математики по наиболее сложным темам школьной математики (КАУ ДПО АИРО им. А.М. Топорова)

### 5.1.3 Планируемые корректирующие диагностические работы с учетом результатов ЕГЭ 2024 г.

Диагностику дефицитов предметных и методических компетенций учителей математики Алтайского края планируется осуществлять в форме входного контроля на курсах повышения квалификации учителей математики, по итогам которого составляется индивидуальный образовательный маршрут педагога для преодоления профессиональных дефицитов и дальнейшего профессионального саморазвития педагога.

### 5.1.4 Работа по другим направлениям

Изучение, анализ методических рекомендаций для экспертов региональных предметных комиссий, проверяющих работы участников ЕГЭ.

Совершенствование подходов к оцениванию экзаменационных работ участников ЕГЭ экспертами региональной предметной комиссии по математике ГИА в 2025 году.

### СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА по учебному предмету:

*Специалисты, привлекаемые к анализу результатов ЕГЭ по учебному предмету*

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание, принадлежность специалиста (к региональным организациям развития образования, к региональным организациям повышения квалификации работников образования, к региональной ПК по учебному предмету, пр.)</i>
Кисельников Игорь Васильевич	ФГБОУ ВО Алтайский государственный педагогический университет, доцент кафедры математики и методики обучения математике, председатель предметной комиссии ГИА по математике в Алтайском крае
Прусакова Галина Владимировна	ФГБОУ ВО Алтайский государственный педагогический университет, старший преподаватель кафедры математики и методики обучения математике, старший эксперт предметной комиссии.

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание, принадлежность специалиста (к региональным организациям развития образования, к региональным организациям повышения квалификации работников образования, к региональной ПК по учебному предмету, пр.)</i>

*Специалисты, привлекаемые к подготовке методических рекомендаций на основе результатов ЕГЭ по учебному предмету*

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание, принадлежность специалиста (к региональным организациям развития образования, к региональным организациям повышения квалификации работников образования, к региональной ПК по учебному предмету, пр.)</i>
Гончарова Маргарита Алексеевна	КАУ ДПО «Алтайский институт развития образования им. А.М. Топорова», зав. кафедрой математического образования, информатики и ИКТ, к.п.н., доцент, заместитель председателя предметной комиссии ГИА по математике в Алтайском крае
Решетникова Наталья Валерьевна	КАУ ДПО «Алтайский институт развития образования им. А.М. Топорова», доцент кафедры математического образования, информатики и ИКТ, старший эксперт предметной комиссии ГИА по математике в Алтайском крае

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

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание</i>
Полосина Наталья Владиславовна	начальник отдела организации общего образования и оценочных процедур Министерства образования и науки Алтайского края