

ГЛАВА 2.
Методический анализ результатов ЕГЭ
по математике (профильный уровень)

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 |
| 2436 | 45,74 | 2286 | 45,18 | 2168 | 44,37 |

За последние три года уменьшился процент участников ЕГЭ по математике (профильный уровень) чуть более, чем на 1%. При этом количество участников профильного ЕГЭ по математике стало на 118 человек меньше по сравнению с прошлым годом и на 268 меньше, чем в 2022 году.

1.2. Процентное соотношение юношей и девушек, участвующих в ЕГЭ (за 3 года)

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 |
| Женский | 1000 | 41,05 | 915 | 40,03 | 857 | 39,53 |
| Мужской | 1436 | 58,95 | 1371 | 59,97 | 1311 | 60,47 |

Увеличилось примерно на 1,5% количество юношей участников ЕГЭ по математике (профильный уровень) постепенно за последние три года.

1.3. Количество участников экзамена 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 | 2427 | 99,6 | 2281 | 99,8 | 2163 | 99,8 |
| ВТГ, обучающихся по программам СПО | 8 | 0,3 | 3 | 0,13 | 4 | 0,18 |
| Выпускник общеобразовательной организации, не завершивший среднее общее образование (не прошедший ГИА) | 1 | 0,1 | 2 | 0,07 | 1 | 0,02 |

Основными участниками ЕГЭ по математике профильного уровня являются выпускники текущего года.

1.4. Количество участников экзамена 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. | выпускники лицеев и гимназий | 905 | 37,2 | 878 | 38,4 | 882 | 40,7 |
| 2. | выпускники СОШ | 1400 | 57,5 | 1281 | 56 | 1165 | 53,7 |
| 3. | выпускники СОШ с углубленным изучением отдельных предметов | 87 | 3,6 | 97 | 4,3 | 94 | 4,3 |
| 4. | кадетская школа-интернат | 40 | 1,6 | 30 | 1,3 | 26 | 1,25 |
| 5. | открытая (сменная) общеобразовательная школа | 1 | 0,04 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6. | вечерняя (сменная) общеобразовательная школа при | 1 | 0,04 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | | |
|----|---------------------------------|---|------|---|---|---|------|
| | воспитательно-трудовых колониях | | | | | | |
| 7. | иное | 2 | 0,08 | 0 | 0 | 1 | 0,05 |

В процентном отношении постепенно, примерно на 1,5–2 %, увеличивается число участников ЕГЭ по математике профильного уровня – выпускников лицеев и гимназий. В текущем году отдельной графой выделены выпускники ОО с углубленным изучением отдельных предметов. Число таких ОО практически не меняется в последние три года. Уменьшается как в количественном, так в процентном отношении число выпускников кадетских школ-интернатов.

1.5. Количество участников ЕГЭ по учебному предмету по АТЕ региона

Таблица 2-5

| № п/п | Наименование АТЕ | Количество участников ЕГЭ по учебному предмету | % от общего числа участников в регионе |
|-------|-----------------------|--|--|
| 1. | Александровский район | 11 | 0,51 |
| 2. | Асиновский район | 43 | 1,98 |
| 3. | Бакчарский район | 23 | 1,06 |
| 4. | Верхнекетский район | 12 | 0,55 |
| 5. | ВУЗы | 4 | 0,18 |
| 6. | г. Кедровый | 5 | 0,23 |
| 7. | г. Северск | 252 | 11,62 |
| 8. | г. Стрежевой | 93 | 4,29 |
| 9. | г. Томск | 1271 | 58,63 |
| 10. | Зырянский район | 14 | 0,65 |
| 11. | Каргасокский район | 25 | 1,15 |
| 12. | Кожевниковский район | 15 | 0,69 |
| 13. | Колпашевский район | 56 | 2,58 |
| 14. | Кривошеинский район | 15 | 0,69 |
| 15. | Молчановский район | 18 | 0,83 |
| 16. | НОУ | 47 | 2,17 |
| 17. | ОГОУ | 86 | 3,97 |
| 18. | ОО в учреждении УФСИН | 0 | 0 |

| | | | |
|-----|---------------------|-----|------|
| 19. | Парабельский район | 17 | 0,78 |
| 20. | Первомайский район | 20 | 0,92 |
| 21. | Тегульдетский район | 7 | 0,32 |
| 22. | Томский район | 104 | 4,8 |
| 23. | Чаинский район | 14 | 0,65 |
| 24. | Шегарский район | 16 | 0,74 |

Большая часть участников ЕГЭ профильного уровня по математике – выпускники г. Томска. Следующими по количеству участников остаются выпускники г. Северск, Томский район, г. Стрежевой, а также выпускники НОУ, ОГОУ, Парабельского района.

1.6. Прочие характеристики участников экзаменационной кампании (при наличии)

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

В 2024 году ЕГЭ по математике на профильном уровне выполняли 2168 участников, что составило 44,37% от общего числа выпускников текущего года. Уменьшение процента участников ЕГЭ по математике говорит об осознанности выбора экзаменов для итоговой аттестации.

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)

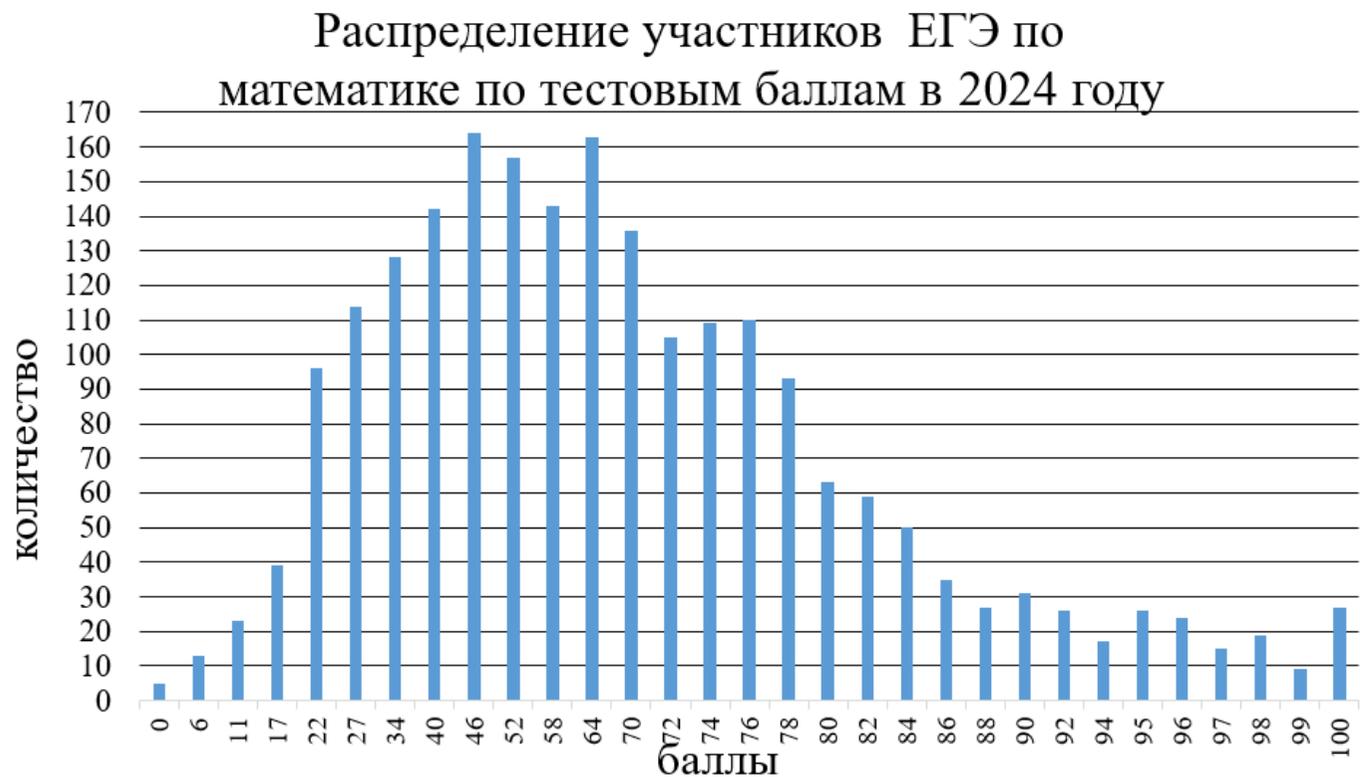


Диаграмма распределения тестовых баллов показывает значительное расхождение относительно нормального распределения и смещена влево.

Это говорит о том, что значительная часть участников профильного ЕГЭ по математике лучше справляется с заданиями с кратким ответом, а задания повышенного и высокого уровня сложности решают хуже.

Вместе с тем, более нормальное распределение свидетельствует, что в ЕГЭ по математике на профильном уровне принимают участие выпускники, осознанно сделавшие выбор экзаменов для итоговой аттестации.

2.2. Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

Таблица 2-6

| № п/п | Участников, набравших балл | Год проведения ГИА | | |
|-------|---------------------------------------|--------------------|---------------|--------------|
| | | 2022 г. | 2023 г. | 2024 г. |
| 1. | ниже минимального балла, % | 221 (9,07%) | 231 (10,10%) | 176 (8,12%) |
| 2. | от минимального балла до 60 баллов, % | 1014 (41,63%) | 1044 (45,67%) | 848 (39,11%) |
| 3. | от 61 до 80 баллов, % | 1063 (43,64%) | 930 (40,68%) | 779 (35,93%) |
| 4. | от 81 до 100 баллов, % | 138 (5,67%) | 81 (3,54%) | 365 (16,84%) |
| 5. | Средний тестовый балл | 55,73 | 53,28 | 59,66 |

Уменьшилось в процентном отношении за три года число участников ЕГЭ профильного уровня, не преодолевших минимальный порог, число участников, набравших от минимального балла до 60 баллов, и число участников, набравших от 61 до 80 баллов. Увеличилось кратно в 4 раза количество и в пять раз в процентном отношении число участников, набравших от 81 до 100 баллов.

Средний тестовый балл увеличился более, чем на 6 баллов по сравнению с 2023 годом и почти на 4 балла по сравнению с 2022 годом. Улучшение показателей результатов ЕГЭ по математике профильного уровня связано, скорее всего, с осознанным выбором профильного уровня подготовки по математике.

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

2.3.1. в разрезе категорий участников ЕГЭ

Таблица 2-7

| № п/п | Категории участников | Доля участников, у которых полученный тестовый балл | | | |
|-------|------------------------------------|---|------------------------------------|--------------------|---------------------|
| | | ниже минимального | от минимального балла до 60 баллов | от 61 до 80 баллов | от 81 до 100 баллов |
| 1. | ВТГ, обучающиеся по программам СОО | 8,04 | 39,07 | 36,01 | 16,87 |

| № п/п | Категории участников | Доля участников, у которых полученный тестовый балл | | | |
|-------|--|---|------------------------------------|--------------------|---------------------|
| | | ниже минимального | от минимального балла до 60 баллов | от 61 до 80 баллов | от 81 до 100 баллов |
| 2. | ВТГ, обучающиеся по программам СПО | 50 | 50 | 0 | 0 |
| 3. | Выпускник общеобразовательной организации, не завершивший среднее общее образование (не прошедший ГИА) | 0 | 100 | 0 | 0 |
| 4. | Участники экзамена с ОВЗ | 9,68 | 45,16 | 22,58 | 22,58 |

Наибольшая доля участников, не преодолевших минимальный порог, это обучающиеся по программам СПО. Только ВТГ, обучающиеся по программам СОО, получают баллы от 61 до 80 и от 81 до 100.

2.3.2. в разрезе типа ОО

Таблица 2-8

| № п/п | Тип ОО | Количество участников, чел. | Доля участников, получивших тестовый балл | | | | Количество участников, получивших 100 баллов |
|-------|---|-----------------------------|---|------------------------------|--------------------|---------------------|--|
| | | | ниже минимального | от минимального до 60 баллов | от 61 до 80 баллов | от 81 до 100 баллов | |
| 1. | Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов | 94 | 13,83 | 40,43 | 38,3 | 7,45 | 0 |
| 2. | Средняя общеобразовательная школа | 1165 | 10,82 | 46,44 | 34,68 | 8,07 | 0 |
| 3. | Лицей | 532 | 2,26 | 21,43 | 36,09 | 40,23 | 25 |
| 4. | Кадетская школа-интернат | 26 | 26,92 | 69,23 | 3,85 | 0 | 0 |
| 5. | Иное | 1 | 0 | 100 | 0 | 0 | 0 |
| 6. | Гимназия | 350 | 5,14 | 38,86 | 41,71 | 14,29 | 2 |

Наилучшие результаты по профильной математике на ЕГЭ, как и в прежние годы, показывают выпускники лицеев и гимназий. Сто баллов смогли получить 25 выпускников лицеев и 2 выпускника гимназий.

2.3.3. юношей и девушек

Таблица 2-9

| № п/п | 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 |
| 1. | женский | 857 | 5,72 | 39,56 | 38,86 | 15,87 |
| 2. | мужской | 1311 | 9,69 | 38,83 | 34,02 | 17,47 |

Результаты ЕГЭ по математике профильного уровня выше у юношей, набравших от 81 до 100 баллов, но также больше доля юношей, получивших результат ниже минимального.

в сравнении по АТЕ

Таблица 2-10

| № п/п | Наименование АТЕ | 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 |
| 1. | Александровский район | 11 | 9,09 | 45,45 | 45,45 | 0 |
| 2. | Асиновский район | 43 | 9,3 | 60,47 | 25,58 | 4,65 |
| 3. | Бакcharский район | 23 | 39,13 | 43,48 | 17,39 | 0 |
| 4. | Верхнекетский район | 12 | 0 | 66,67 | 33,33 | 0 |
| 5. | ВУЗы | 4 | 50 | 50 | 0 | 0 |
| 6. | г. Кедровый | 5 | 20 | 20 | 60 | 0 |
| 7. | г. Северск | 252 | 6,75 | 39,29 | 42,46 | 11,51 |
| 8. | г. Стрежевой | 93 | 10,75 | 46,24 | 37,63 | 5,38 |

| № п/п | Наименование АТЕ | 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 |
| 9. | г. Томск | 1271 | 6,22 | 36,51 | 37,45 | 19,83 |
| 10. | Зырянский район | 14 | 35,71 | 42,86 | 14,29 | 7,14 |
| 11. | Каргасокский район | 25 | 8 | 48 | 40 | 4 |
| 12. | Кожевниковский район | 15 | 13,33 | 46,67 | 13,33 | 26,67 |
| 13. | Колпашевский район | 56 | 7,14 | 53,57 | 33,93 | 5,36 |
| 14. | Кривошеинский район | 15 | 0 | 60 | 33,33 | 6,67 |
| 15. | Молчановский район | 18 | 5,56 | 27,78 | 50 | 16,67 |
| 16. | НОУ | 47 | 0 | 21,28 | 55,32 | 23,4 |
| 17. | ОГОУ | 86 | 9,3 | 33,72 | 16,28 | 40,7 |
| 18. | Парабельский район | 17 | 5,88 | 52,94 | 35,29 | 5,88 |
| 19. | Первомайский район | 20 | 10 | 30 | 50 | 10 |
| 20. | Тегульдетский район | 7 | 28,57 | 71,43 | 0 | 0 |
| 21. | Томский район | 104 | 21,15 | 40,38 | 24,04 | 14,42 |
| 22. | Чаинский район | 14 | 21,43 | 64,29 | 14,29 | 0 |
| 23. | Шегарский район | 16 | 6,25 | 68,75 | 25 | 0 |

Высокие результаты с наибольшей долей участников, получивших результат от 61 до 80 баллов и от 81 до 100 баллов, продемонстрировали выпускники ОГОУ, г. Томска, НОУ, Молчановского района, Первомайского района. Вместе с тем сильно выросла доля участников, продемонстрировавших тестовый балл ниже минимального, в Бакчарском, Тегульдетском, Кожевниковском, Зырянском районах.

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

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

Таблица 2-11

| № п/п | Наименование ОО | Количество ВТГ, чел. | Доля ВТГ, получивших тестовый балл | | | |
|-------|---------------------------------------|----------------------|------------------------------------|--------------------|------------------------------------|-------------------|
| | | | от 81 до 100 баллов | от 61 до 80 баллов | от минимального балла до 60 баллов | ниже минимального |
| 1. | МБОУ лицей при ТПУ г. Томска | 113 | 88,5 | 10,62 | 0,88 | 0 |
| 2. | ОГБОУ "ТФТЛ" | 38 | 86,84 | 13,16 | 0 | 0 |
| 3. | МАОУ Сибирский лицей г. Томска | 35 | 45,71 | 42,86 | 11,43 | 0 |
| 4. | МАОУ лицей № 8 им. Н.Н. Рукавишникова | 24 | 37,5 | 54,17 | 8,33 | 0 |

Неизменными лидерами по качественным показателям ЕГЭ профильного уровня по математике остались МБОУ лицей при ТПУ г. Томска, ОГБОУ "ТФТЛ", МАОУ Сибирский лицей г. Томска. Высокие результаты показали также выпускники МАОУ лицей № 8 им. Н.Н. Рукавишникова.

2.4.2. Перечень ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету

Таблица 2-12

| № п/п | Наименование ОО | Количество ВТГ, чел. | Доля ВТГ, получивших тестовый балл | | | |
|-------|--|----------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------------|---------------------|
| | | | ниже минимального | от минимального балла до 60 баллов | от 61 до 80 баллов | от 81 до 100 баллов |
| 1. | МБОУ "Бакчарская СОШ" | 17 | 47,06 | 35,29 | 17,65 | 0 |
| 2. | ОГБОУ КШИ Северский кадетский корпус | 14 | 28,57 | 71,43 | 0 | 0 |
| 3. | МБОУ Богашёвская СОШ им. А.И. Федорова Томского района | 14 | 28,57 | 50 | 7,14 | 14,29 |

| № п/п | Наименование ОО | Количество ВТГ, чел. | Доля ВТГ, получивших тестовый балл | | | |
|-------|-------------------------------|----------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------------|---------------------|
| | | | ниже минимального | от минимального балла до 60 баллов | от 61 до 80 баллов | от 81 до 100 баллов |
| 4. | МОУ "СОШ № 3" г. Стрежевой | 10 | 30 | 50 | 20 | 0 |

Результаты ОО, представленные в таблице, требуют всестороннего анализа. Ранее указанные ОО не входили в перечень ОО, продемонстрировавших низкие результаты.

2.5. ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

Средний тестовый балл ЕГЭ по математике на профильном уровне в 2024 году в Томской области составил 59,66. Это на 4,16 балла выше, чем в 2023 году, и на 4,54 балла выше, чем в 2022.

Уменьшилась доля участников, не преодолевших минимальный порог.

Улучшилось качество подготовки выпускников. Доля участников, получивших результат от 61 до 80 баллов и от 81 до 100 баллов увеличилась на 8,55%.

Максимальный результат в 2024 году получили 27 выпускников, что является абсолютным рекордом за все время проведения ЕГЭ в Томской области.

Можно сделать вывод, что участники экзамена осознанно выбирали ЕГЭ по математике на профильном уровне и с выпускниками была проведена планомерная, хорошая работа по подготовке к итоговой аттестации. Участники ЕГЭ, получившие результаты в интервале 61–100 готовы к обучению на специальностях инженерного, технического, IT, естественно-научного направления.

Раздел 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ

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).

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).

Структура 2 части остается без изменений несколько лет.

В первую часть КИМ в 2024 году включено задание по геометрии (задание 2), проверяющее умения определять координаты точки, вектора, производить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами (код 13 по перечню проверяемых требований к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования; код 7.5 по перечню элементов содержания, проверяемых на ЕГЭ по математике).

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

3.2. Анализ выполнения заданий КИМ

3.2.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2024 году

Основные статистические характеристики выполнения заданий КИМ в 2024 году

Таблица 2-13

| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложности задания | Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации | | | | |
|---------------------|---|---------------------------|--|---|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | 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 | Б | 77,57 | 29,61 | 67,22 | 90,12 | 98,36 |
| 2 | Умение оперировать понятиями: вектор, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение, угол между векторами | Б | 84,66 | 28,49 | 79,01 | 97,05 | 98,9 |

| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложности задания | Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации | | | | |
|---------------------|---|---------------------------|--|---|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | 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. |
| 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; 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 | Б | 68,49 | 13,97 | 50,71 | 86,39 | 98,36 |
| 4 | Умение оперировать понятиями: случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность | Б | 96,64 | 79,33 | 97,29 | 98,33 | 100 |

| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложности задания | Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации | | | | |
|---------------------|--|---------------------------|--|---|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | средний | в группе не преодолевших минимальный балл | в группе от минимального до 60 т.б. | в группе от 61 до 80 т.б. | в группе от 81 до 100 т.б. |
| 5 | 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 | П | 55 | 6,15 | 35,73 | 72,91 | 85,48 |
| 6 | Умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов | Б | 97,1 | 78,77 | 97,76 | 99,61 | 99,18 |
| 7 | Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений | Б | 49,42 | 2,79 | 19,34 | 70,99 | 96,16 |

| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложности задания | Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации | | | | |
|---------------------|---|---------------------------|--|---|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | 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. |
| 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 функций, находить наибольшие и наименьшие значения функций; находить площади фигур с помощью интеграла | Б | 59,19 | 10,06 | 40,09 | 76,12 | 91,51 |
| 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 | П | 64,9 | 24,02 | 53,89 | 77,15 | 84,38 |

| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложности задания | Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации | | | | |
|---------------------|--|---------------------------|--|---|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | 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. |
| 10 | Умение решать текстовые задачи разных типов, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов | П | 66,01 | 4,47 | 47,76 | 84,72 | 98,63 |
| 11 | Умение выражать формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений | П | 86,32 | 26,82 | 82,55 | 98,07 | 99,18 |
| 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 | П | 65,13 | 3,91 | 47,88 | 83,7 | 95,62 |
| 13 | Умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов | П | 45,9 | 0,84 | 11,67 | 71,25 | 93,42 |

| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложности задания | Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации | | | | |
|---------------------|--|---------------------------|--|---|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | 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. |
| 14 | Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, отрезок, луч, величина угла, плоский 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 | П | 5,16 | 0 | 0,16 | 0,6 | 29,04 |

| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложности задания | Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации | | | | |
|---------------------|--|---------------------------|--|---|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | средний | в группе не преодолевших минимальный балл | в группе от минимального до 60 т.б. | в группе от 61 до 80 т.б. | в группе от 81 до 100 т.б. |
| 15 | Умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов | П | 21,14 | 0 | 0,24 | 17,78 | 87,26 |
| 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 | П | 31,87 | 0,56 | 5,54 | 42,55 | 85,62 |
| 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 | П | 10,62 | 0 | 0,24 | 3,42 | 55,34 |

| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложности задания | Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации | | | | |
|---------------------|---|---------------------------|--|---|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | 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. |
| 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 | В | 9,49 | 0 | 0,06 | 1,67 | 52,74 |

| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложности задания | Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации | | | | |
|---------------------|--|---------------------------|--|---|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | 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. |
| 19 | Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение приводить примеры и контр примеры, 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 подходящий метод для решения задачи | В | 9,27 | 0,98 | 2,36 | 8,5 | 31,03 |

Решаемость заданий базового уровня сложности находится в пределах от 49,42% до 97,1%. Разброс решаемости увеличился за счет задания № 7, в котором проверялось умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений, решаемость которого составила 49,42% (в 2023 году – 67,29%) и задания № 6, в котором проверялось умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов, решаемость которого составила 97,1%. Уменьшилась примерно на 10% по сравнению с 2023 годом решаемость заданий геометрического содержания: № 1, в котором

проверялось 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 планиметрии, и № 3, в котором проверялось 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; 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. Новое задание базового уровня № 2, в котором проверялось умение оперировать понятиями: *вектор, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение, угол между векторами*, выполнено на высоком уровне с решаемостью 84,66%.

Увеличилась решаемость задания № 4, проверяющее умение *оперировать понятиями: случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность*, которое составило 96,64% (в 2023 году – 86,83%).

Задания базового уровня сложности 1 части в целом решены хуже, чем в 2023 году, кроме задания № 4.

Задания повышенного уровня сложности 1 части решены в целом почти на том же уровне, как и в 2023 году, кроме заданий № 11 и № 12, по которым есть улучшение более, чем на 10%, в которых проверялись умения *выражать формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений и 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*.

Средний процент выполнения заданий с кратким ответом изменился незначительно и составил 75,53% (в 2023 году – 76,85%).

Это свидетельствует о том, что уровень сформированности у участников экзамена базовых математических компетенций, необходимых для обучения в вузах на специальностях, не предъявляющих высокие требования к уровню математической подготовки, достаточен.

В процедуре ЕГЭ по математике профильного уровня в 2024 году приняло участие 2168 участника, которых можно условно разбить на четыре группы:

I группа – 176 участников (8,12%) с минимальной подготовкой, не преодолевших минимального порога в 27 тестовых баллов;

II группа – 848 (39,11%) участников с базовой подготовкой, набравших от 27 до 60 тестовых баллов;
III группа – 779 (35,93%) участника с повышенным уровнем подготовки, набравших от 61 до 80 баллов;
IV группа с высоким уровнем подготовки – 365 (16,84%) участников, набравших от 81 до 100 баллов.

По сравнению с 2023 годом изменился количественный состав групп. Стало кратно больше участников в I и в IV группах.

Более чем в два раза увеличилось число участников, не преодолевших минимальный порог. Участники этой группы совершают вычислительные ошибки, плохо решают задания по геометрии, алгебре. На хорошем уровне участники этой группы решают только задания № 4 и № 6, решаемость в которых составляет 79,33% и 78,77%. В остальных заданиях первой части решаемость составляет от 3,91% до 29,61%.

Во второй группе участников ЕГЭ решаемость заданий первой части находится в пределах от 19,34% до 97,76%, четыре задания базового уровня решаются этой группой очень хорошо (от 79,01% до 97,67%), хуже всего решаются задание № 7 (19,34%) и задние № 5 (35,73%), в которых проверяются умения *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 и выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений.*

Остальные задания первой части решаются второй группой на уровне 40–60%. За решения некоторых заданий второй части получают баллы около 10% (№ 13 – 11,67%, № 16 – 5,54%). Остальные задания второй части могут решить менее 1% участников, кроме задания № 19, в котором решаемость данной группы участников составила 2,36%.

В третьей группе участников ЕГЭ решаемость во всех заданиях первой части превзошла 70 % и находится на хорошем уровне. Чаще всего участники этой группы допускают вычислительные ошибки или используют неверное условие при решении заданий первого уровня. В одном из заданий (№ 6) участники группы, получившие на ЕГЭ от 61 до 80 баллов, получили решаемость большую, чем участники, получившие от 81 до 100 баллов. Достаточно хорошо решают участники задания второй части: № 13 – 71,65%, № 16 – 42,55%, № 15 – 17,78%.

В четвертой группе участников ЕГЭ по математике на профильном уровне в задании № 4 был получен 100% результат. Остальные задания первой части имеют решаемость свыше 90%, кроме задания № 9, с вероятностью в 84,38%. Вторая часть КИМа по профильной математике решалась участниками четвертой группы тоже достаточно успешно: № 13 – 93,42%, № 15 – 87,26%, № 16 – 85,62%, № 17 – 55,34%, № 18 – 52,74%, № 19 – 31,03%, № 14 – 29,04%.

Из результатов видно, что задания по геометрии (планиметрия и стереометрия) во второй части решаются слабее всего.

В 2024 году в Томской области итоговую аттестацию в форме ЕГЭ по математике на профильном уровне на 100 баллов выполнили 27 участников.

Выявление сложных для участников ЕГЭ заданий

В рамках выполнения анализа рассмотрим:

- Задания базового уровня (с процентом выполнения ниже 50)

Самым сложным заданием базового уровня с решаемостью в 49,42% стало задание № 7, в котором надо было найти значение выражения, предварительно упростив его. Скорее всего сыграло свою роль то, что в КИМ было помещено тригонометрическое выражение. Преобразования тригонометрических выражений всегда достаточно сложно для выполнения большинством участников ЕГЭ по математике.

- Задания повышенного (с процентом выполнения ниже 15)

Самыми сложными заданиями повышенного уровня сложности стали задания второй части по геометрии: № 14 и № 16, что еще раз показывает значительный перекос в подготовке по математике в большинстве ОУ ТО. Вместе с тем следует отметить, что процент решаемости заданий по геометрии вырос в 5 раз как в планиметрических, так и в стереометрических задачах.

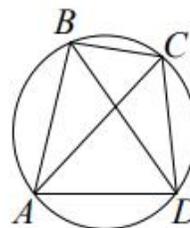
- Задания высокого уровня (с процентом выполнения ниже 15)

Процент решаемости заданий высокого уровня сложности не превосходит 10%, но увеличился по сравнению с 2023 г. на три, четыре процента.

3.2.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

Задание № 1

- 1** Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ABC равен 120° , угол ABD равен 43° . Найдите угол CAD . Ответ дайте в градусах.



Согласно вееру ответов порядка четверти участников ЕГЭ по математике профильного уровня не справились с этим заданием. Большинство ошибок были произведены из-за незнания свойств вписанных и центральных углов. Следующая значимая причина ошибок – неправильные вычисления, неправильное понимание условия задания и решение своего задания.

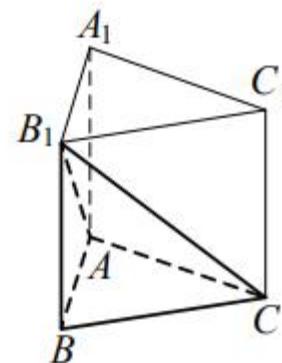
Задание № 2

- 2** Даны векторы $\vec{a}(1; 1)$ и $\vec{b}(0; 7)$. Найдите длину вектора $8\vec{a} + \vec{b}$.

Согласно вееру ответов участниками ЕГЭ по математике профильного уровня большинство участников записали в бланк верный ответ. Ошибки обусловлены отсутствием у части участников ЕГЭ знаний определений и свойств векторов, нетвердым знанием алгоритмов действий с векторными величинами и вычислительными ошибками.

Задание № 3

- 3** Найдите объём многогранника, вершинами которого являются вершины A, B, C, B_1 правильной треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$, площадь основания которой равна 3, а боковое ребро равно 8.



Более трети участников ЕГЭ по математике профильного уровня не смогли решить это задание. Согласно вееру ответов самая частая ошибка при выполнении этого задания – незнание формулы объема пирамиды, площади правильного треугольника, отсутствие пространственных представлений о составе призмы.

Задание № 4

- 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».

Согласно вееру ответов, это задание выполнено очень хорошо всеми участниками ЕГЭ.

Задание № 5

- 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**.

Почти половина участников ЕГЭ по математике профильного уровня ошиблись при выполнении этого задания. Чаще всего при решении ошибались при вычислении. Следующая по частоте ошибка была вызвана тем, что участники не замечали в условии независимости событий.

Задание № 6

- 6** Найдите корень уравнения $\sqrt{6x+57}=9$.

Согласно вееру ответов, это задание выполнено очень хорошо всеми участниками ЕГЭ.

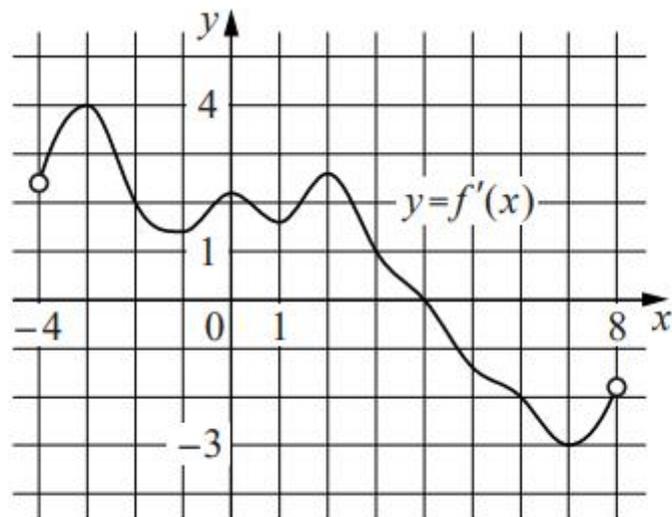
Задание № 7

- 7** Найдите значение выражения $2\sqrt{3}\cos^2\frac{13\pi}{12}-\sqrt{3}$.

Задание № 7 имеет самую низкую решаемость по заданиям первой части. Согласно вееру ответов, чаще всего участники ошибались в определении значения табличного значения тригонометрической функции, в применении формулы косинуса двойного угла, в определении знака тригонометрического выражения.

Задание № 8

- 8 На рисунке изображён график $y = f'(x)$ — производной функции $f(x)$, определённой на интервале $(-4; 8)$. В какой точке отрезка $[-2; 3]$ функция $f(x)$ принимает наибольшее значение?



Решаемость задания составляет 59,12%. Веер ответов указывает, что чаще всего участники путали понятия точки максимума/минимума и наибольшего/наименьшего значения функции.

Задание № 9

9 Автомобиль, движущийся со скоростью $v_0 = 23$ м/с, начал торможение с постоянным ускорением $a = 2$ м/с². За t секунд после начала торможения он прошёл 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.

В задании № 9 ошибки обусловлены неумением правильно оценить модель для определения искомой величины, неумением правильно решать квадратные уравнения, вычислительными ошибками. Так почти каждый пятый участник ошибся при отборе корней правильно решенного квадратного уравнения. Каждый двадцатый ошибся при решении квадратного уравнения. Некоторые не смогли определить, что время не может быть отрицательным и записали в бланк отрицательное число.

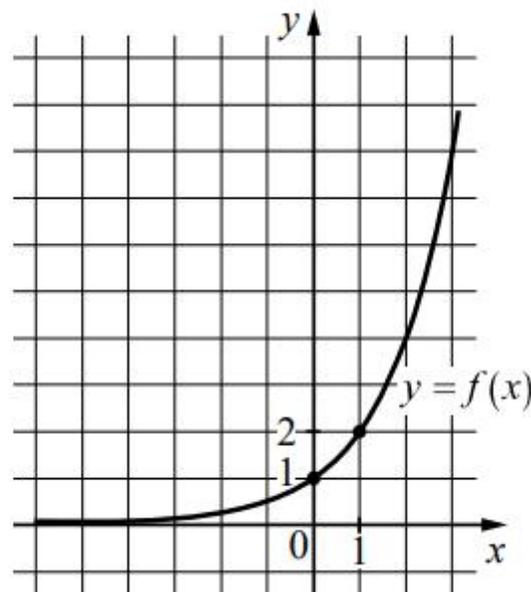
Задание № 10

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?

В задании № 10 решаемость составила 66,01%. Все ответы указывает, что немногим меньше трети участников не смогли получить верный ответ при решении текстовой задачи. Ошибались больше всего при составлении модели задачи – составлении уравнения или арифметического выражения, часто совершали вычислительные ошибки и ошибки при решении квадратного уравнения.

Задание № 11

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



В задании № 11 решаемость на высоком уровне – 86,32%. Ошибочные ответы получены прежде всего из-за ошибок в определении формулы функции и из-за неправильного вычисления значения правильно найденной функции.

Задание № 12

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

Решаемость задания № 12 составила 65,13%, то есть более трети участников получили неверный ответ. Вероятно, указывает, что чаще всего участники, получившие неверный ответ, или не приступали к данному заданию, или применяли запомнившуюся конструкцию решения аналогичного задания для другой функции, не учитывая при

этом ограничений для области определения логарифмической функции. Большинство полученных неверных ответов не входят во множество области определения исследуемой функции.

Задание № 13

13 а) Решите уравнение

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

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

Основные ошибки при решении тригонометрического уравнения:

- ошибка при применении формул двойного угла;
- ошибки при использовании формул приведения или формул синуса/косинуса суммы/разности синуса/косинуса;
- ошибки при решении квадратного уравнения;
- ошибки при решении простейших тригонометрических уравнений;
- ошибки при отборе корней исходного уравнения, принадлежащих заданному отрезку.

Задание № 14

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

а) Докажите, что точка M — середина ребра SC .

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

Задание № 14 решили полностью очень мало участников ЕГЭ. В основном за № 14 выставлялись ненулевые баллы, равные 1.

Основные ошибки при решении стереометрической задачи:

- неверное доказательство, опирающееся на то, что надо доказать;
- неверное доказательство из-за отсутствия обоснования сделанных выводов;
- неверные вычисления из-за неправильно выбранной модели решения;
- неверное построение чертежа к задаче, которое приводит к неправильному ответу.

Задание № 15

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

Задание № 15 в 2024 году было решено лучше, чем в 2023 году примерно на 5%.

Основные ошибки при выполнении задания:

- неверные преобразования дробно-рационального неравенства, после замены переменной;
- неверное решение дробно-рационального неравенства;
- ошибки при возврате к первоначальной переменной;
- неверное использование систем и совокупностей при решении неравенства;
- не произведен учет области допустимых значений исходного неравенства.

Задание № 16

- 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?

Задание № 16 в 2024 году было решено лучше, чем в 2023 году примерно на 20%.

Основные ошибки при выполнении задания:

- неверно построенная математическая модель;
- вычислительные ошибки.

Задание № 17

- 17** Окружность с центром в точке O касается сторон угла с вершиной N в точках A и B . Отрезок BC — диаметр этой окружности.
- Докажите, что $\angle ANB = 2\angle ABC$.
 - Найдите расстояние от точки N до прямой AB , если известно, что $AC = 14$ и $AB = 36$.

Задание № 17 в 2024 году было решено лучше, чем в 2023 году примерно на 8%.

Основные ошибки при выполнении задания:

- неверное построенный чертеж, который не позволил произвести верные доказательство и расчеты;

- использование неверных фактов об отрезках, связанных с окружностью;
- вычислительные ошибки.

Задание № 18

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.

Задание № 18 в 2024 году было решено лучше, чем в 2023 году примерно на 3%.

Основные ошибки при выполнении задания:

- неверная геометрическая интерпретация уравнений системы;
- неверное нахождение точек пересечения графиков уравнений;
- вычислительные ошибки.

Задание № 19

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?

Задание № 19 в 2024 году было решено лучше, чем в 2023 году примерно на 1,5%.

Основные ошибки при выполнении задания:

- неверно понято условие задачи;
- вычислительные ошибки;
- недостаточные пояснения решения или ошибочные суждения.

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

В соответствии с требованиями ФГОС СОО должны быть достигнуты не только предметные, но и метапредметные результаты обучения, в том числе:

- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;
- способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

- владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства.

Результат сформированности таких умений и навыков особенно проявляется при решении заданий второй части с развернутым ответом, когда требуется применить свои знания либо в измененной, либо в новой для них ситуации. При этом участникам экзамена необходимо проанализировать ситуацию, самостоятельно «сконструировать» математическую модель и способ решения, используя знания из различных разделов школьного курса математики, обосновать и математически грамотно записать полученное решение.

По сути, решение каждой математической задачи представляет собой некоторое исследование. Каждое задание ЕГЭ проверяет определенные требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования по математике.

Одним из самых важных умений участников, позволяющих достичь хороших результатов на итоговой аттестации, является умение производить базовые логические действия на основе установленных существенных признаков, сравнений. Участник экзамена должен уметь грамотно читать текст задания, уметь выделить значимые данные из текста, понимать, как влияют знаки препинания, индексы, скобки на смысл задачи, учитывать отношения между объектами в условии задачи. Особенно важно обладать этими умениями при решении текстовых задач № 10 и заданий с физическим содержанием № 9. Участники, которые не смогли получить верный ответ, не учли допустимых границ искомой величины, не смогли оценить полученный результат с условиями допустимости, совершили вычислительные ошибки.

Другим навыком, имеющим большое значение, являются базовые исследовательские умения. Участник ЕГЭ должен уметь интегрировать знания из разных тем, уметь переносить средства и способы решения из одной темы в другую. Так в задании № 8 участник должен показать умение читать графики, умение оперировать понятиями функции (ограниченность, монотонность, экстремум, наибольшее и наименьшее значения функции, первая и вторая производная функции), учитывая при этом все параметры, указанные в тексте задания и считывать условия с графика функции или производной. В задании № 11 по данным, указанным на графике, и используя теоретические и практические навыки исследования элементарных функций, необходимо уметь составлять систему уравнений или, пользуясь знаниями о преобразовании графиков функций, составлять формулу функции и находить требуемое

значение аргумента или функции. Результат, полученный вычислением, следует оценивать с помощью графических представлений.

Немаловажную роль в успешности выполнения заданий ЕГЭ по математике профильного уровня играют сформированность у участника экзамена способности и готовности к самостоятельному поиску методов решения практических задач. В вариантах ЕГЭ это проверяется особенно в заданиях геометрического содержания повышенного и высокого уровней сложности. К выполнению заданий № 14 и № 17 приступают менее половины участников, а положительную оценку при этом получают лишь 5,16% и 10,62% соответственно.

Важно научиться самостоятельно составлять план решения задачи, делать осознанный выбор, аргументировать его. Хорошо иметь такой набор умений при решении задания № 18 и № 19 и анализировать реальные числовые данные, осуществлять практические расчёты по формулам, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах, описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами и интерпретировать результаты расчетов. К сожалению, лишь 9,49% получают баллы за решение задания № 18 и 9,27% за решение задания № 19.

Необходимо отметить, что именно проблема с метапредметными результатами, а не предметные дефициты, является частой причиной низкой решаемости некоторых заданий, особенно базового уровня сложности.

При выполнении всех заданий КИМ выпускникам необходимо проявить владение универсальными учебными регулятивными действиями, направленными на самоорганизацию собственной деятельности:

- умение выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях;
- ориентироваться в различных подходах принятия решений;
- самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть);
- выбирать способ решения задачи с учетом имеющихся ресурсов и собственных возможностей;
- аргументировать предлагаемые варианты решений;
- составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения);
- делать выбор и брать ответственность за решение.

С другой стороны, без владения математическим аппаратом, невозможно достичь положительных результатов при изучении школьниками других дисциплин. Именно анализ некоторых практико-ориентированных заданий КИМ ЕГЭ по математике позволяет оценить уровень освоения метапредметных результатов и функциональной грамотности.

Таким образом, все задания КИМ по математике можно условно разделить на задания репродуктивного (различение, запоминание) и продуктивного (понимание и применение, изобретение) уровней.

Метапредметные умения в задачах продуктивного уровня сформированы не у всех участников экзамена, не все обучающиеся могут применять полученные знания в нестандартных задачах и ситуациях. Учителям математики стоит обратить на это внимание, так как эти навыки позволят обучающимся не только решать задачи по математике, но и использовать их в повседневной жизни при решении бытовых задач.

Говоря о метапредметных результатах обучения, прежде всего стоит отметить плохо сформированный навык смыслового чтения. Как правило, задача решается неверно не из-за нехватки знаний по математике, а именно из-за неумения верно прочитать и понять условие. На умение решать геометрические задачи очень сильное влияние оказывает умение ясно и логично излагать последовательность шагов доказательства или решения, умение пользоваться языком математики при написании решения. Для выполнения заданий высокого уровня сложности школьники должны уметь решать практические задачи, самостоятельно искать методы решения, комбинировать известные методы, чтобы решить нестандартную задачу. Для этого они должны обладать навыками решения поисковых задач, которые вырабатываются при решении заданий из различных областей знаний.

Важным метапредметным умением, которое развивается на уроках математики, является представление о масштабе, об изменении геометрических величин при пропорциональном изменении размеров фигуры. В учебниках геометрии есть теорема о том, что отношение площадей подобных треугольников равно квадрату коэффициента подобия. Доказательство этой теоремы обычно опирается на вспомогательную теорему об отношении площадей треугольников, имеющих одинаковый угол. В результате школьники плохо понимают последовательность рассуждений и общность самого факта.

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



Ряд 1 1–26 баллов

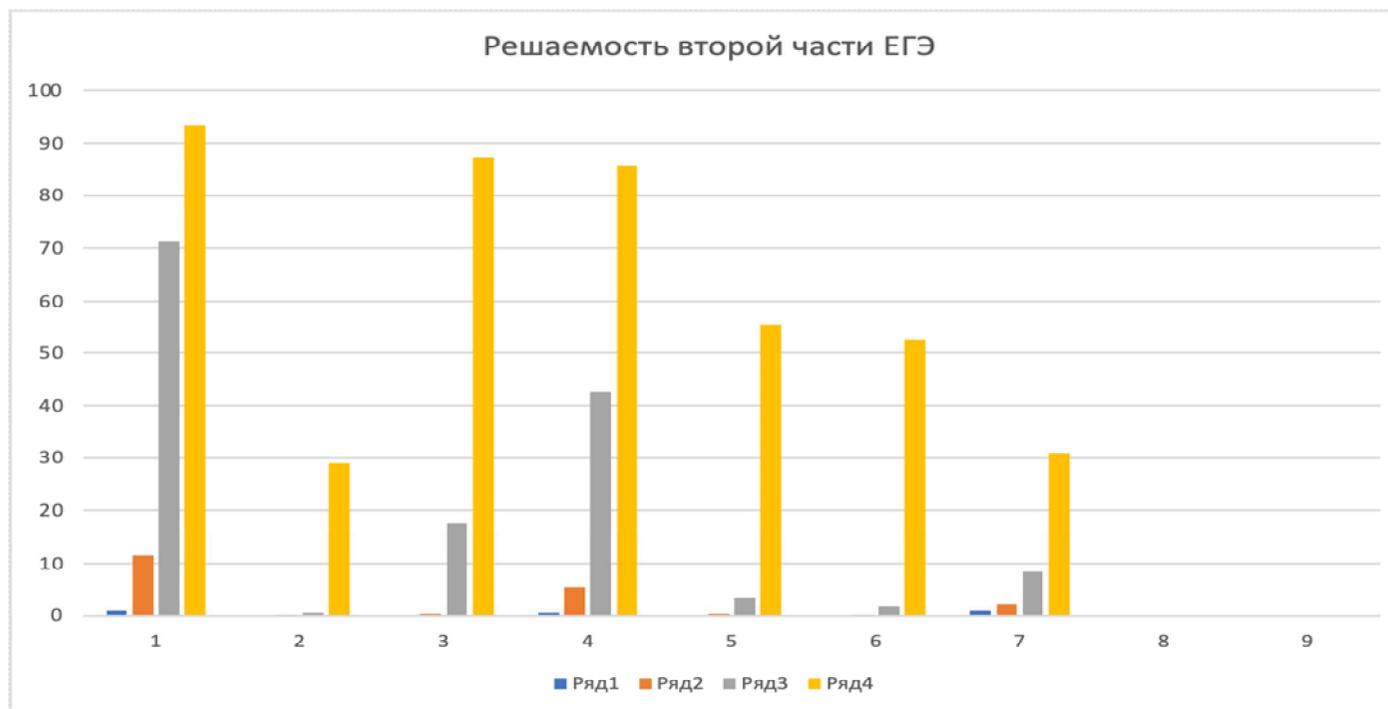
Ряд 2 27–59 баллов

Ряд 3 60–80 баллов

Ряд 4 81–100 баллов

Из диаграммы видим, что задания № 4, № 6 и № 11 все участники ЕГЭ по математике на профильном уровне решают хорошо.

Западает решаемость задания повышенной сложности № 5 и задание базового уровня сложности № 7.



Ряд 1 1–26 баллов

Ряд 2 27–59 баллов

Ряд 3 60–80 баллов

Ряд 4 81–100 баллов

Как представлено на диаграмме, значимые результаты за решение заданий второй части получили участники с баллом от 81 до 100, а участникам с баллами 1–26 изредка удавалось решить «пункт а» в задании № 19.

Высокие показатели успешности (более 75%) были продемонстрированы при решении заданий базового и повышенного уровней сложности с кратким ответом в первой части, всеми участниками ЕГЭ по профильной математике, которые получили результат выше 80 баллов.

Эти показатели свидетельствуют о хорошем усвоении материала и умению применять полученные знания при решении показательных, логарифмических, иррациональных, рациональных уравнений, решении планиметрических и стереометрических задач, нахождении вероятностей в простейших практических ситуациях, выполнять вычисления и преобразования тригонометрических, степенных, логарифмических выражений, выполнять действия с функциями: умения пользоваться математическим анализом и свойствами производной для исследования функции, использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, строить и исследовать простейшие математические модели.

Решаемость участников, получивших от 61 до 80 баллов, получилась ниже 75% при решении заданий № 5 и № 7, которые проверяют умения 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 и выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений.

Решаемость участников, получившими от 27 до 60 баллов, получилась ниже 75% при решении заданий № 4, 5, 7, 8, 9, 10, 12. То есть более половины заданий первой части эти участники ЕГЭ решили неправильно. Самой низкой была решаемость задания № 7, которое проверяло умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений.

Показатели решаемости по заданиям первой части изменились в средних значениях, но в целом проценты решаемости заданий находится в тех же границах.

Значительно, в несколько раз, улучшились показатели решаемости всех заданий второй части, кроме № 13 и 14. Решаемость задания № 14 выросла в 4 раза, Задания № 15 примерно на 5%, более чем в два раза увеличилась решаемость задания № 16, в четыре раза увеличилась решаемость задания № 17, на 2,5 – 3% увеличились решаемость заданий с параметром (№18) и задания № 19.

Этому способствовало большое количество мероприятий, проводимых для учителей математики, что позволило им акцентировать свое внимание на проблемных зонах в изучении математики школьниками.

Методические рекомендации для учителей позволили более четко выстраивать образовательный процесс, в том числе и с использованием современных технологий, дистанционных курсов и банков заданий из федеральной базы тестовых заданий.

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. Учителям, методическим объединениям учителей, администрациям образовательных организаций по совершенствованию преподавания учебного предмета всем обучающимся

Учителям, методическим объединениям учителей:

1. Разрабатывать и проводить семинары для учителей математики с участием экспертов предметной комиссии по математике для дальнейшего использования их опыта при подготовке школьников к сдаче ЕГЭ по математике.

2. Учителям необходимо своевременно знакомиться и работать с документацией по ЕГЭ (документы, определяющие структуру и содержание КИМ ЕГЭ, открытый банк заданий ЕГЭ, учебно-методические материалы для председателей и членов региональных предметных комиссий по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ ЕГЭ). Нужную информацию можно найти на сайте ФИПИ www.fipi.ru.

3. При планировании образовательного процесса в 10–11 классах соотносить программный материал с кодификатором и спецификацией КИМ с целью обеспечения при обучении полного охвата обозначенных в них тем.

4. Выстраивать систему подготовки к экзамену с помощью диагностических работ, направленных на выявление проблем у обучающихся.

5. Особое внимание обратить на решение задач повышенной сложности по теории вероятностей с использованием формул полной вероятности, формул Бернулли, формул сложения и умножения вероятностей, определения зависимых и независимых, совместных и несовместных событий, понятия условной вероятности.

6. Необходимо обратить серьезное внимание на систематическое изучение геометрии. Важно, как можно чаще привлекать наглядность, геометрические образы и естественные соображения для решения, казалось бы, совершенно абстрактных задач. Причем речь идет не о «натаскивании» на решение конкретных задач, предлагавшихся в различных вариантах ЕГЭ, а именно о серьезном систематическом изучении предмета. Кроме того, необходимо выстроить четкую систему отработки базовых навыков стереометрии и контролировать их освоение. Формировать умения проводить обоснованные решения геометрических задач и математически грамотно их записывать.

7. Необходимо повысить объем необычных и творческих заданий в учебном процессе, требующих от обучающихся нестандартного алгоритма действий, где надо применять полученные знания в измененных и новых ситуациях, поскольку такая работа приводит к более глубоким математическим знаниям, повышает заинтересованность учащихся к улучшению результатов ЕГЭ. Включать в процесс обучения задачи практического содержания, задачи, требующие переформулирования условия, нестандартные задачи.

8. В процессе обучения следует особое внимание уделять формированию умений выделять в условии задания главное, устанавливать причинно-следственные связи между отдельными элементами содержания. Необходимо добиваться понимания обучающимися того, что успешное выполнение любого задания предполагает тщательный анализ его условия и выбор верной последовательности действий.

9. Необходимо, чтобы учителя в школе еще больше обращали внимание на знание формул площадей фигур, объема и основные геометрические понятия. Это касается и изучения формул сокращенного умножения, и преобразование выражений, включающих арифметические операции. Как всегда, оставляет желать лучшего отработка заданий, связанных с геометрией, с производной, задачи на работу, движение, смеси.

10. При изучении функциональной линии целесообразно усилить практическую направленность, в частности, отработку теоретической основы алгоритма исследования функции и вычисления точек экстремума, определения промежутков монотонности функции, использования связи графика функции и графика ее производной, нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке, знание геометрического смысла производной.

11. Знакомить учащихся с обобщенным методом интервалов и методом рационализации.

12. При изучении геометрического материала важно формировать у школьников понимание общих подходов к решению задач, проводить анализ условия задачи, выделять базовые или опорные задачи, необходимые для решения, грамотно выполнять построения и читать чертеж, использовать необходимые формулы, усилить направление работы, связанное с решением геометрических задач и задач на доказательство.

13. При изучении стереометрии следует обратить внимание на задачи, связанные с построением сечений, а также на задачи, связанные с нахождением углов между прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, расстоянием между скрещивающимися прямыми. Следует обратить особое внимание на задачи, связанные с доказательством принадлежности точек прямой и принадлежности точки плоскости. Обратить внимание на координатно-векторный способ решения.

Кроме того, можно выделить конкретные рекомендации для учителей математики, связанные с подготовкой обучающихся к успешному прохождению ГИА, которые возможно стоит предварительно обсудить на заседании

методического объединения. Например, есть наблюдение, что обучающиеся не обучены математической речи в той степени, которая необходима для ясного изложения мыслей при выполнении заданий с развернутым ответом (2-й части КИМ ЕГЭ по математике). При этом уровень математического мышления, техника математических преобразований и вычислений у них могут быть достаточно развиты. Можно предположить, что проблема кроется, например, в злоупотреблении письменными видами работы, тестами (с краткими ответами); при этом школьники имеют мало практики в устных ответах, развернутых письменных математических сочинениях. Такой школьник может решить уравнение или неравенство, понимает математический смысл задачи, но в силу отсутствия практики не может ясно и последовательно записать решение.

К сожалению, остается проблема перекоса в математической подготовке школьников в сторону решения большого количества тренировочных работ по специализированным сборникам или вариантам прошлых лет. Давая своим ученикам клонированные варианты один за другим, учитель добивается, как ему кажется, безусловного и безукоризненного выполнения работ почти всеми учащимися класса. У него создается ложное мнение, что школьники готовы к сдаче ЕГЭ, и похожее впечатление возникает у самих школьников и их родителей. Проблема в том, что, решая экзаменационные задачи предыдущих лет, школьник готовится к прошлогоднему экзамену, а не к предстоящему. Достаточно ярко это проявилось в снижении процента выполнения экономической задачи, которая при эквивалентной сложности и внешней схожести не решалась буквальным повторением хода решения прошлогодней задачи.

При сдаче ЕГЭ одним из важных универсальных учебных регулятивных действий является умение выбирать способ решения учебной задачи с учетом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, в том числе, ресурсов времени. Таким образом, успешность сдачи ЕГЭ может повыситься, если обучающийся научится выбирать верные стратегии планирования времени. Поэтому необходимо отдельно и еще раз подчеркнуть важность реализации в учебном процессе современных образовательных технологий и методов обучения, направленных на активизацию учебно-познавательной деятельности, формирование и развитие исследовательских навыков, универсальных учебных действий и функциональной грамотности обучающихся.

Целесообразно при решении разного типа задач включать открытые вопросы для группового обсуждения: «Что необходимо сделать, чтобы получить правильный ответ?», «Как вы думаете, какой результат может получиться?», «Что необходимо знать (уметь) для выполнения данного задания?». Также при подготовке продуктивно использовать чек-листы, оценочные листы как по отдельным темам, так и по отдельным предметным умениям, математические сочинения и эссе, творческие задания, исследовательские проект-задания и кейсы, приемы из технологии развития

критического мышления и другое, содействовать участию обучающихся в математических сменах, олимпиадах, конференциях и конкурсах разного уровня.

○ *ТОИПКРО, методическим службам муниципалитетов*

Методическим службам необходимо постоянно осуществлять методическую помощь педагогам в подготовке к ГИА, оказывать организационную поддержку при проведении мероприятий для методистов муниципальных методических служб и специалистов органов местного самоуправления.

○ *Муниципальным органам управления образованием:*

Организацию работы по подготовке обучающихся по математике на муниципальном уровне и уровне общеобразовательной организации следует начать с анализа результатов ЕГЭ прошлого года:

- обсуждение статистических и методических материалов;
- сравнение результатов региона и муниципалитета с результатами школы и класса;
- определение типичных ошибок, допущенных учащимися.

Рекомендуется рассмотреть на методических объединениях (района, города) следующие вопросы: новые подходы к организации и содержанию традиционных и инновационных форм методической работы по математике; критерии оценки уровня подготовки выпускников средней школы по математике; анализ результатов ГИА; использование современных образовательных технологий на уроках математики; представление опыта учителей, учащиеся которых показали высокие результаты на ЕГЭ.

Организовать проведение практических занятий, открытых уроков, обучающих семинаров с участием наиболее опытных педагогов с целью распространения лучших практик преподавания математики в школе, по выработке эффективных подходов к более качественному обучению.

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

Учителям, методическим объединениям учителей:

1. Необходимо переработать рабочие программы с учетом наличия двух групп учащихся с разными перспективами профессиональной деятельности и разными образовательными запросами.

2. В работе с обучающимися, демонстрирующими высокие образовательные результаты, рекомендуем усилить компетентностную составляющую преподавания учебного предмета за счет заданий повышенного уровня сложности, направленных на формирование логического, системного мышления. Это будет способствовать формированию у обучающихся умения решать проблемные и практико-ориентированные задачи.

В работе с обучающимися, демонстрирующими средние и низкие образовательные результаты, особое внимание следует обратить на совершенствование всех видов деятельности. Учителям целесообразно использовать современные подходы к разработке инструментария проверки, оценки и отслеживания учебных достижений обучающихся.

3. Для успешного выполнения заданий повышенного уровня сложности необходим дифференцированный подход в работе с наиболее подготовленными учащимися. Это относится и к работе на уроке, и к дифференциации домашних заданий и заданий, предлагаемых учащимся на контрольных, проверочных, диагностических работах.

Также методическим объединениям рекомендуется обратить внимание на следующие затруднения участников на продуктивном уровне:

- умение проводить доказательные суждения. Большинство участников экзамена не понимают, что такое доказательство. Необходимо проанализировать примеры неверных доказательств утверждений задач 13, 16.

- умение проводить равносильные преобразования. В задаче 14 при решении дробно-рационального неравенства допускается большое число ошибок при преобразовании выражений.

4. При обучении математике необходимо выстроить систему изучения практической, жизненно важной математики в течение всех школьных лет. Сюда входят элементы финансовой и статистической грамотности, умение принимать решения на основе расчетов, навыки самоконтроля с помощью оценки возможных значений физических величин на основе жизненного опыта и изучения предметов курса естествознания.

5. Необходимо усилить компетентностную составляющую преподавания математики за счет увеличения числа сюжетных задач, рассматриваемых на уроках алгебры и геометрии. Это будет способствовать формированию у обучающихся умения применять математические знания и решать практико-ориентированные задачи.

6. Особое внимание следует уделить своевременному изучению и повторению различных типов текстовых задач, рассмотрению графиков реальных зависимостей, разных типов диаграмм.

7. Систематически включать задания на повторение основных навыков (вычисление значений выражений, преобразование алгебраических выражений, действия с дробями, действия со степенями, решение линейных уравнений, неравенств и их систем и др.).

8. При повторении курса геометрии для преодоления устойчивых ошибок, систематически проверять знание обучающимися основных формул, формулировок теорем, свойств геометрических объектов, которые часто используются при решении задач.

9. Таким образом, в условиях двухуровневого экзамена возникает необходимость учитывать наличие двух групп учащихся, имеющих различные перспективы профессиональной деятельности. В связи с этим в школах следует изыскивать возможности создания рабочих программ по математике для различных целевых групп. Также необходимо выделить наиболее значимые направления работы с каждой группой обучающихся, исходя из их уровня подготовки и типичных проблем, которые необходимо компенсировать. Это позволит повысить эффективность использования учебных часов.

10. В целях организации дифференцированного обучения школьников необходимо составлять индивидуальную траекторию подготовки к экзамену на основе диагностики недостатков и их устранения в усвоении отдельных тем в процессе итогового повторения. Важно планировать обобщающее повторение курса математики с учетом основных содержательных линий курса.

11. Для учащихся, имеющих достаточный уровень базовой математической подготовки и планирующих сдавать профильный экзамен, следует оценить текущий уровень знаний, диагностировать проблемы в освоении курса, добиться успешного выполнения заданий части 1, а также определить круг заданий части 2, которые реально выполнить во время экзамена. Необходимо также уделять внимание тренировке безошибочного выполнения алгебраических преобразований и вычислений. При этом целесообразно регулярно проводить тренинг по заданиям части 1, что будет способствовать не только снижению вероятности случайной потери балла на экзамене, но и повышению общей культуры вычислений, которая важна при выполнении заданий с развернутым ответом.

12. Задания с кратким ответом (повышенного уровня) части 2 должны находить отражение в содержании математического образования, и аналогичные задания должны включаться в систему текущего и рубежного контроля. В записи решений к заданиям с развернутым ответом нужно обращать особое внимание на построение чертежей и рисунков, лаконичность пояснений, доказательность рассуждений.

13. Также при обучении и подготовке к ЕГЭ по профильной математике необходимо понимать трудности, с которыми столкнутся обучающиеся, и работать дифференцированно, то есть с каждой группой учащихся отдельно. Задания по сложности должны быть адекватными для выбранной группы. Безусловно, лишена всякого смысла практика, когда ученику, который слабо справляется с заданиями первой части ЕГЭ по профильной математике, выдаются последние задания из второй части. Обязательно нужна грамотная диагностика уровня подготовки каждого ученика и обеспечение его именно теми заданиями, с которыми он, исходя из этого уровня, может справиться (со стороны педагогов и администрации образовательной организации).

Администрациям образовательных организаций:

- проанализировать результаты ЕГЭ на заседаниях педсоветов, методического совета, школьных методических объединений учителей математики;
- скорректировать методическую работу с педагогами по подготовке обучающихся с разными уровнями подготовки;
- руководителям образовательных организаций обеспечить прохождение всеми учителями соответствующей подготовки и их участие в городских, региональных методических мероприятиях.

Муниципальным органам управления образованием:

- организовать на муниципальных уровнях трансляцию эффективных педагогических практик общеобразовательных организаций с наиболее высокими результатами сдачи ГИА: мастер-классы с участием председателя и экспертов предметных комиссий, индивидуальные консультации, онлайн-занятия и другое;
- формировать престижное, статусное отношение к инженерным профессиям и профессии учителя, при этом увеличивая количество учебных часов на физико-математические дисциплины в школе (освоение которых способствует повышению качества изучения других предметов), формируя общественное мнение и понимание того, что какую бы будущую профессию не выбрал выпускник школы, способностями в какой бы области он не обладал, его успешность в жизни во многом зависит просто от качественного математического образования (это развитые

мышление логическое, критическое, творческое, мыслительная культура, интеллектуальные самостоятельность, честность, объективность и другое).

○ *ТОИПКРО:*

Информировать администрации школ, педагогов о способах и методах организации дифференцированного обучения по математике на профильном уровне.

Организовывать семинары, круглые столы для обсуждения проблемных тем в преподавании математики, своевременно знакомить с новыми материалами для подготовки к итоговой аттестации.

4.2. Рекомендации по темам для обсуждения / обмена опытом на методических объединениях учителей-предметников для включения в региональную дорожную карту по развитию региональной системы образования

Рекомендуются следующие темы для обсуждения на методических объединениях учителей математики:

- методический анализ результатов ЕГЭ по математике в 2024 году: проблемы, типичные ошибки, рекомендации по повышению качества преподавания;
- формы и методы организации работы, распределение учебного времени для эффективной подготовки к ЕГЭ;
- эффективные подходы к разработке инструментария проверки, оценки и отслеживания учебных достижений обучающихся, в том числе в условиях цифровой образовательной среды;
- распространение опыта образовательных организаций, показавших высокие результаты ЕГЭ по математике;
- определение мер по улучшению качества подготовки обучающихся по математике в 5–9 и 10–11 классах;
- повышение эффективности работы с базовыми понятиями учебного курса «Математика» (проработка начального курса геометрии в 4–5 классах);
- создание эффективной системы профилактики неуспеваемости обучающихся по математике;
- использование разнообразных образовательных технологий при подготовке обучающихся к ЕГЭ по математике;
- технология подготовки и проведения групповых и индивидуальных консультаций для учащихся в период подготовки к ЕГЭ по математике.

Обсуждение подобных вопросов позволит осуществить методическое погружение учителя математики в проблему, организовать изучение педагогических, теоретических и практических аспектов ЕГЭ:

- применение компьютерного моделирования в изучении математики (в геометрии и алгебре);
- использование 3D-технологий на уроках математики (в частности, на уроках геометрии);
- реализация системно-деятельностного подхода при проектировании современного урока математики;
- проектная деятельность учащихся в контексте интеграции учебной и внеурочной деятельности учащихся.

В ходе обсуждения результатов ЕГЭ важно организовать обмен мнениями учителей математики по наиболее сложным вопросам, возникающим в ходе подготовки и проведения процедуры ЕГЭ, которые имеют непосредственное отношение к содержанию деятельности каждого учителя, то есть осуществить своего рода проблематизацию его деятельности на разных этапах подготовки обучающихся к ЕГЭ. Всесторонний анализ собственного опыта учителя математики в контексте требований ЕГЭ, результатов выполнения КИМ за предыдущий год, оценка учебных и личностных достижений обучающихся по предмету, степени их готовности соответствовать критериям ЕГЭ помогут методическому объединению сформулировать приоритеты в методической работе с учителями.

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

Рекомендуется включить в содержание курсов повышения квалификации учителей математики для овладения ими различными методиками по подготовке учащихся к итоговой аттестации следующие темы:

- «Дополнительные главы планиметрии»
- «Решение задач по стереометрии: методы, приемы, оформление решений»
- «Методы решения уравнений и неравенств»
- «Исследование и построение функций средствами математического анализа»
- «Элементы теории вероятностей и математической статистики»
- «Тригонометрические уравнения и методы отбора корней»
- «Методика решения текстовых задач с экономическим содержанием»
- «Методы решения задач повышенной сложности по геометрии»
- «Задачи с параметрами»
- «Дополнительные главы теории чисел»

- «Организация кружковой работы в ОО»
- «Цифровые возможности организации мониторинга в школе»

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 2-34

| № п/п | Мероприятие <i>(указать тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)</i> | Категория участников |
|-------|--|---|
| 1. | КПК «Методы обучения комбинаторике, теории вероятностей и статистике в основной и средней школе» | Учителя математики |
| 2. | КПК «Методические особенности изучения модуля числа в контексте решения задач ЕГЭ по математике» | Учителя математики |
| 3. | Круглый стол «Причины низких результатов ЕГЭ по математике» | Учителя математике школ с низкими результатами ЕГЭ по математике профильного уровня, онлайн |

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

Таблица 2-45

| № п/п | Мероприятие (указать формат, тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия) |
|-------|--|
| 1. | Круглый стол «Обмен опытом подготовки к ЕГЭ по математике на высоком уровне», ТФТЛ, МБОУ лицей при ТПУ, Лицей № 8 г. Томска |
| 2. | ГИА на высший балл: анализ результатов ГИА-2024 и особенности системы подготовки к ГИА-2025 по математике, МАОУ СОШ «Интеграция» Томского района |
| 3. | Онлайн-тесты как инструмент проверки знаний учащихся по математике: создание и использование в качестве домашнего задания, ФГБОУ ВО "Томский государственный педагогический университет" |

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

Ежегодно Департаментом образования Томской области совместно с ТОИПКРО разрабатываются и направляются в органы местного самоуправления, осуществляющие управление в сфере образования, образовательные организации, статистико-аналитические отчеты по результатам проведения государственной итоговой аттестации по программам основного общего и среднего общего образования, и иных оценочных процедур. Данные отчеты содержат информацию о выявленных дефицитах обучающихся как в разрезе муниципалитета, так и в разрезе школы. В рамках функционирования внутренней системы оценки качества образования образовательным организациям рекомендуется разрабатывать и организовывать школьные диагностические работы с учетом выявленных дефицитов на основе анализа результатов внешних оценочных процедур (в том числе ГИА), а также принимать участие в диагностических мониторингах в форме ЕГЭ в декабре и марте текущего учебного года.

5.1.4. Работа по другим направлениям

Постоянная работа с педагогическими работниками и учащимися ОО Томской области в рамках реализации Плана мероприятий, направленных на формирование и оценку математической грамотности обучающихся общеобразовательных организаций Томской области в 2024-2025 учебном 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> |
| <i>Шумская Лилия Акрамовна</i> | <i>МАОУ Академический лицей имени Г.А. Псахье г. Томска, учитель математики</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> |
| <i>Подстригич Анна Геннадьевна</i> | <i>к.пед.н., старший преподаватель центра развития педагогического мастерства ТОИПКРО</i> |

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

| | |
|------------------------------------|---|
| <i>Фамилия, имя, отчество</i> | <i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание</i> |
| <i>Миронова Мария Вячеславовна</i> | <i>Областное государственное бюджетное учреждение дополнительного профессионального образования «Томский областной институт повышения квалификации и переподготовки работников образования», специалист по УМР центра мониторинга и оценки качества образования</i> |