

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ ЕГЭ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ «МАТЕМАТИКА (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ)»

1.1. Краткая характеристика КИМ по учебному предмету

В 2024 году на основе представленного варианта 337 КИМ по базовой математике можно отметить, что структура КИМ по сравнению с 2023 годом не *изменилась*. Проверяемые элементы содержания и умения в КИМ совпадают.

КИМ базового уровня в 2024 году включает в себя 21 задание базового уровня сложности с кратким ответом. Все задания направлены на проверку освоения базовых умений и практических навыков применения математических знаний в повседневных ситуациях.

Содержание заданий базового уровня *имеет изменения*, но соответствует утвержденной спецификации ФИПИ.

Таблица 1

| 2023 Содержание заданий | 2024 Содержание заданий |
|--|---|
| №1 Текстовая задача на расчет оценки стоимости билетов при поездке | №1 Практическая задача на расчет количества автобусов при рассадке пассажиров |
| №2 Оценивание размеров объектов окружающего мира на соответствие их величин в единицах времени | №2 Оценивание размеров объектов окружающего мира на соответствие их величин в единицах расстояния |
| №3 Чтение диаграммы биржевых торгов олова | №3 Чтение диаграммы биржевых торгов золота |
| №4 Нахождение элементов из формулы второго закона Ньютона | №4 Нахождение элементов из формулы площади четырехугольника |
| №5 Задача на определение вероятности того, что начинать игру должен будет 1 из 4 участников | №5 Задача на определение вероятности того, что чашки будут определенного цвета |
| №6 Выбор оптимального варианта на основе данных таблицы парка аттракционов | №6 Выбор оптимального варианта на основе данных таблицы о гостиницах города |
| №7 Задача на соответствие и чтение графика движения легкового автомобиля | №7 Определение верного соответствия между графиками функций и их характеристиками |
| №8 Задание на выбор верных логических утверждений про | №8 Задание на выбор верных логических утверждений о 3 домах у |

| 2023 Содержание заданий | 2024 Содержание заданий |
|--|--|
| температуру в 3 городах | жителей |
| №9 Нахождение площади участка, изображенного в виде треугольника на клетчатой бумаге | №9 Нахождение площади участка, изображенного в виде треугольника на клетчатой бумаге |
| №10 Планиметрическая задача практического характера на нахождение средней линии треугольника | №10 Планиметрическая задача практического характера на нахождение длины забора дачного участка |
| №11 Стереометрическая задача практического характера на нахождение объема прямоугольного параллелепипеда | №11 Стереометрическая задачи на нахождение объема детали, изображенного в виде многогранника |
| №12 Планиметрическая задача на нахождение угла в четырехугольнике | №12 Планиметрическая задача на нахождение элементов треугольника |
| №13 Стереометрическая задача на нахождение высоты пирамиды | №13 Стереометрическая задача на нахождение соотношения между двумя площадями поверхностей двух шаров |
| №14 Нахождение значения числового выражения с десятичными дробями | №14 Нахождение значения числового выражения с обыкновенными дробями |
| №15 Текстовая задача на проценты | №15 Текстовая задачи на проценты |
| №16 Числовое выражение, содержащее степени | №16 Нахождение значения выражения, содержащее логарифмы |
| №17 Неполное квадратное уравнение | №17 Показательное уравнение |
| №18 Дробно-рациональные, показательные и логарифмические неравенства на соответствие | №18 Рациональные неравенства на соответствие |
| №19 Задание на составление числа, удовлетворяющее условиям | №19 Задание на составление числа, удовлетворяющее условиям |
| №20 Текстовая задача на сплавы | №20 Текстовая задача на движение |
| №21 Логическая задача про квартиры, подъезды и этажи | №21 Логическая задача про квартиры, подъезды и этажи |

В 2024 году содержание и структура экзаменационной работы также, как и в 2023 году, дают возможность достаточно полно проверить комплекс умений и навыков по предмету:

4 задания на умение использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни (задания №1, 2, 3, 10);

5 заданий на умение выполнять вычисления и преобразования (задания №4, 14, 15, 16, 19);

2 задания на умение решать уравнения и неравенства (задания №17,18);

1 задание на умение выполнять действия с функциями (задание №7);

4 задания на умение выполнять действия с геометрическими фигурами (задания №9, 11, 12,13);

5 заданий на умение строить и исследовать математические модели (задания №5, 6, 8, 20, 21).

Задания относятся к учебным курсам: «Математика» и «Алгебра и начала математического анализа» – 15 заданий; «Геометрия» – 5 заданий и «Вероятность и статистика» – 1 задание.

Правильное выполнение каждого из заданий 1–21 оценивалось 1 баллом.

1.2. Анализ выполнения заданий КИМ

1.2.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2024 году

Основные статистические характеристики выполнения заданий КИМ в 2024 году

Таблица 2

| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложности задания | Процент выполнения задания в Республике Саха (Якутия) в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки | | | |
|---------------------|--|---------------------------|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| | | | средний, % 2024 | в группе, получивших отметку «3», % | в группе, получивших отметку «4», % | в группе, получивших отметку «5», % |
| 1 | Практическая задача на расчет/ уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни | Б | 92,9 | 88,4 | 95,0 | 98,6 |
| 2 | Оценивание размеров объектов окружающего мира в задании на соответствие величин и их значений/ уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни | Б | 93,5 | 90,9 | 94,0 | 97,1 |
| 3 | Извлечение информации, представленной в диаграмме/ уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни | Б | 97,6 | 97,0 | 98,4 | 99,2 |
| 4 | Нахождение площади четырехугольника по ее формуле/ уметь выполнять вычисления и преобразования | Б | 75,3 | 44,7 | 82,1 | 97,1 |
| 5 | Нахождение в простейших случаях вероятности событий/ уметь строить и исследовать математические модели | Б | 90,6 | 81,6 | 96,2 | 98,8 |

| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложности задания | Процент выполнения задания в Республике Саха (Якутия) в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки | | | |
|---------------------|--|---------------------------|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| | | | средний, % 2024 | в группе, получивших отметку «3», % | в группе, получивших отметку «4», % | в группе, получивших отметку «5», % |
| 6 | Извлечение информации, представленной в таблице о гостиницах города и определять наименьшую стоимость при определенных условиях/ уметь строить и исследовать математические модели | Б | 88,0 | 82,8 | 88,7 | 94,5 |
| 7 | Определение верного соответствия между графиками функций и их характеристиками/ уметь выполнять действия с функциями | Б | 41,2 | 14,5 | 32,7 | 73,6 |
| 8 | Проведение доказательных рассуждений и выбор верных утверждений/ уметь строить и исследовать математические модели | Б | 94,8 | 91,6 | 96,6 | 99,0 |
| 9 | Нахождение площади участка, изображенного на клетчатом рисунке/ уметь выполнять действия с геометрическими фигурами | Б | 87,9 | 74,5 | 93,8 | 98,6 |
| 10 | Нахождение элементов участка, изображенного на рисунке/ уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни | Б | 76,2 | 51,7 | 80,0 | 96,6 |
| 11 | Простейшая стереометрическая задачи на нахождение объема детали, изображенного в виде многогранника/ уметь выполнять действия с геометрическими фигурами | Б | 50,8 | 10,9 | 46,5 | 89,3 |

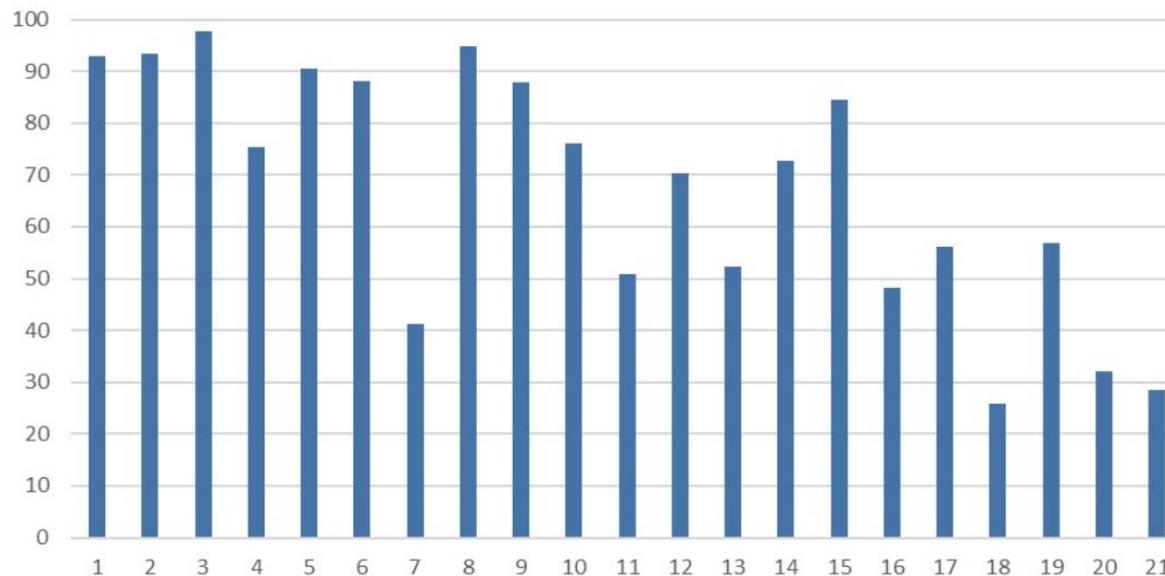
| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложности задания | Процент выполнения задания в Республике Саха (Якутия) в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки | | | |
|---------------------|---|---------------------------|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| | | | средний, % 2024 | в группе, получивших отметку «3», % | в группе, получивших отметку «4», % | в группе, получивших отметку «5», % |
| 12 | Нахождение элементов треугольника по известным данным/ уметь выполнять действия с геометрическими фигурами | Б | 70,3 | 30,7 | 77,3 | 98,0 |
| 13 | Простейшая стереометрическая задача на умение находить соотношение между двумя площадями поверхностей двух шаров/ уметь выполнять действия с геометрическими фигурами | Б | 52,4 | 14,3 | 49,0 | 88,6 |
| 14 | Вычисление значений дробных выражений/ уметь выполнять вычисления и преобразования | Б | 72,6 | 40,3 | 78,1 | 96,8 |
| 15 | Простейшая текстовая задачи на проценты/ уметь выполнять вычисления и преобразования | Б | 84,4 | 66,9 | 89,9 | 98,9 |
| 16 | Вычисление значений и преобразования логарифмических выражений/ уметь выполнять вычисления и преобразования | Б | 48,2 | 15,2 | 40,0 | 85,8 |
| 17 | Показательные уравнения/ уметь решать уравнения и неравенства | Б | 56,1 | 16,4 | 54,0 | 92,3 |
| 18 | Рациональные неравенства в задании на соответствие между неравенствами и их решениями/ уметь решать уравнения и неравенства | Б | 25,9 | 7,5 | 14,5 | 54,1 |
| 19 | Текстовые задачи по теории чисел/ уметь выполнять вычисления и преобразования | Б | 56,9 | 15,4 | 57,0 | 92,7 |

| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложности задания | Процент выполнения задания в Республике Саха (Якутия) в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки | | | |
|---------------------|--|---------------------------|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| | | | средний, % 2024 | в группе, получивших отметку «3», % | в группе, получивших отметку «4», % | в группе, получивших отметку «5», % |
| 20 | Текстовые задачи на движение/ уметь строить и исследовать математические модели | Б | 32,2 | 9,2 | 23,8 | 61,3 |
| 21 | Текстовые задачи логического характера, умение выбирать подходящий метод для решения задачи/ уметь строить и исследовать математические модели | Б | 28,5 | 5,0 | 18,4 | 59,3 |

Выявление сложных для участников ЕГЭ заданий

Диаграмма 1

Диаграмма выполнения заданий.
Средний процент выполнения заданий в РС(Я) в 2024 г.



Сложные для участников ЕГЭ задания

Статистический анализ выполнения заданий КИМ показывает, что заданиями с процентом выполнения **ниже 50%** (в среднем) явились следующие:

№ 7 (41,2%, уметь выполнять действия с функциями),

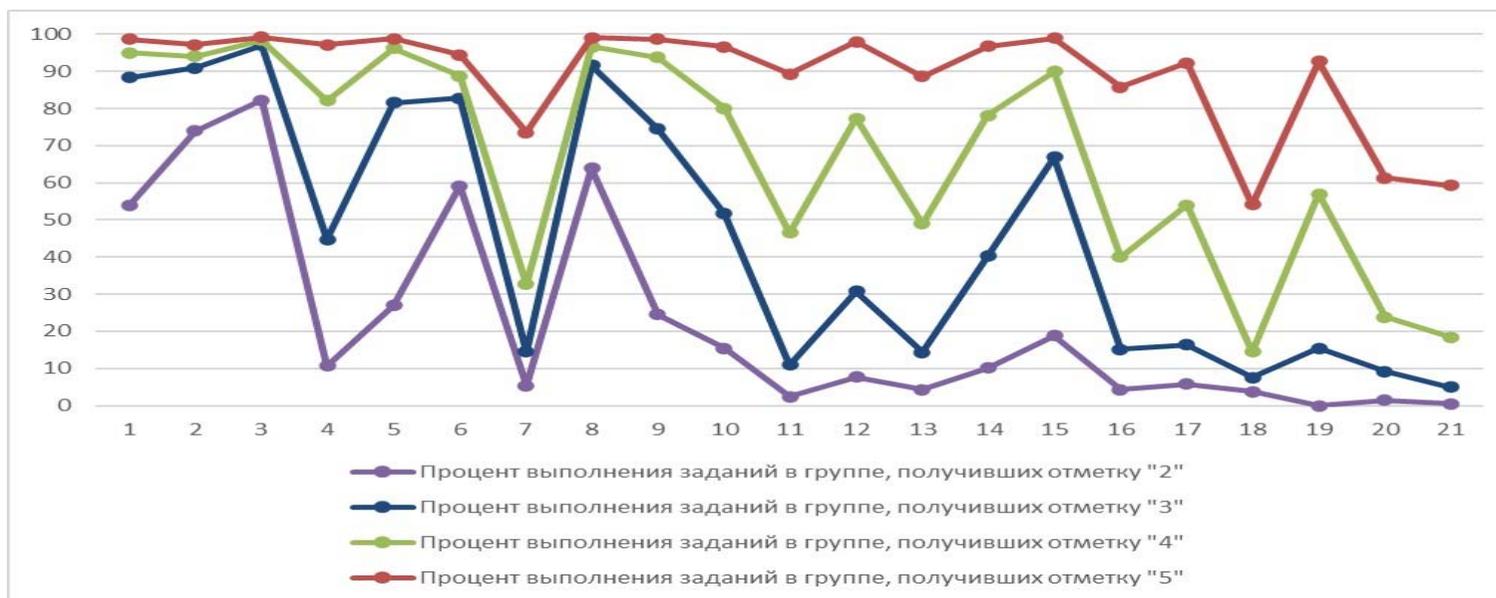
№ 16 (48,2%, уметь выполнять вычисления и преобразования),

№ 18 (25,9%, уметь решать уравнения неравенства),

№ 20 (32,2%, уметь строить и исследовать математические модели),

№ 21 (28,5%, уметь строить и исследовать математические модели).

Диаграмма 2



Все участники из группы, получивших отметку «5», выполнили все задания 1-21 **выше 50%**.

Для более детального выявления сложных задач для участников по отдельным группам проанализируем выполнение заданий по следующим умениям:

- использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни (задания № 1, 2, 3, 10);
- выполнять вычисления и преобразования (задания № 4, 14, 15, 16, 19);
- решать уравнения и неравенства (задания № 17,18);
- выполнять действия с функциями (задание № 7);
- выполнять действия с геометрическими фигурами (задания № 9, 11, 12,13);
- строить и исследовать математические модели (задания № 5, 6, 8, 20, 21).

Задания на умение использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни

Диаграмма 3



По заданиям на умение использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни (№1, 2, 3, 10) было выявлено следующее:

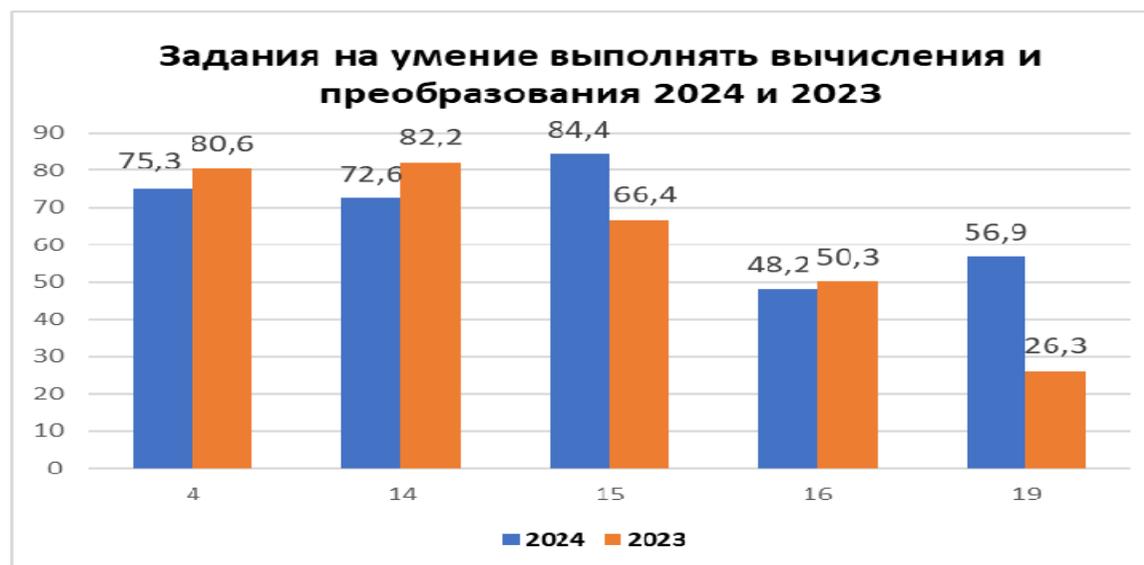
- все задания № 1, 2, 3, 10 были выполнены в 2024 году с результатом выше 50%;
- низкий результат в 2024 году зафиксирован по заданию № 10 (логическая задача). Процент выполнения составил 76,2%;
- высокий результат в текущем году показан по заданию № 3 (выбор верных утверждений). Процент выполнения составил 97,6%;
- наблюдаются изменения в сравнении с 2023 годом: снижение показателей в задании № 2 на 3% (исследование данных по таблице, в 2024 году 93,5%, 2023 год – 96,5%), № 10 на 4,3%% (логическая задача, в 2024 году – 76,2%, 2023 год – 80,5%), повышение показателей в задании № 1 на 7,8% (задача на вероятность, 2024 – 92,9%, 2023 – 85,1%), в задании № 8 на 7,1% (поиск верных утверждений, 2024 год – 97,6%, 2023 год – 90,5%).

При выполнении задания № 10 выявлена группа, у которой показатели выполнения **менее 50%**. Для них это задание оказалось сложным и по ним выявлены несформированные в достаточной степени требования основной образовательной программы среднего общего образования (см. ниже следующую таблицу).

| | |
|------------------------------------|---|
| В группе получивших отметку «2», % | Несформированные в достаточной степени требования основной образовательной программы среднего общего образования на основе изменённого в 2022 г. ФГОС |
| № 10 (15,4%) | Умение оценивать размеры объектов окружающего мира, моделировать реальные ситуации на языке геометрии |

Задания на умение выполнять вычисления и преобразования

Диаграмма 4



По заданиям на умение **выполнять вычисления и преобразования** (задания № 4, 14, 15, 16, 19) было выявлено следующее:

- задания № 4, 14, 15, 19 были выполнены в 2024 году с результатом **выше 50%**;
- низкий результат в 2024 году зафиксирован 48,2%;

- высокий результат в текущем году показан по заданию № 15 (текстовая задача на проценты). Процент выполнения составил 84,4%;

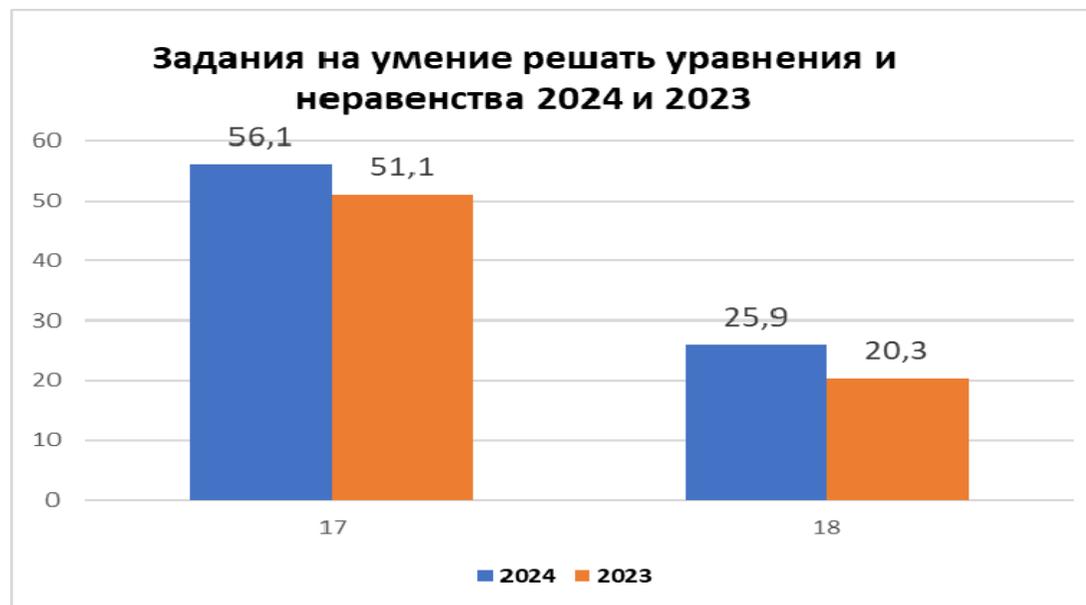
- наблюдаются изменения в сравнении с 2023 годом: снижение показателей в задании № 4 на 5,3% (работа с формулой, в 2024 году 75,3%, 2023 год – 80,6%), №14 на 9,6% (нахождение числового выражения с дробями, в 2024 году 72,6%, 2023 год – 82,2%), №16 на 2,1% (нахождение логарифмического выражения, в 2024 году 48,2%, 2023 год – 50,3%), повышение показателей в задании № 15 на 20% (текстовая задача на проценты, задания с прикладным содержанием, 2024 – 84,4%, 2023 – 64,4%), в задании №19 на 30,3% (задача по теории чисел, 2024 год - 56,9%, 2023 год – 26,3%).

При выполнении заданий № 4, 15, 16, 19 выделены группы, у которых показатели выполнения **менее 50%**. Для них эти задания оказались сложными и по ним выявлены несформированные в достаточной степени требования основной образовательной программы среднего общего образования (см. ниже следующую таблицу).

| Средний % | В группе, получивших отметку «2», % | В группе, получивших отметку «3», % | В группе, получивших отметку «4», % | Несформированные в достаточной степени требования основной образовательной программы среднего общего образования на основе изменённого в 2022 г. ФГОС |
|-----------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|
| | № 4 (10,6%) № 14 (10,1%) | № 4 (44,7%) № 14 (40,3%) | | Умение выполнять вычисление значений и преобразования дробно-рациональных выражений, применять уравнения для решения математических задач |
| | № 15 (18,8%) | | | Умение решать текстовые задачи на проценты, доли и части |
| № 16 (48,2%) | № 16 (4,3%) | № 16 (15,2%) | № 16 (40%) | Умение оперировать понятием логарифм числа, рациональных, действительных чисел; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений с логарифмами |
| | № 19 (0,0%) | № 19 (15,4%) | | Умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, множества натуральных чисел; умение использовать признаки делимости |

Задания на умение решать уравнения и неравенства

Диаграмма 5



По заданиям на умение **решать уравнения и неравенства (задания 17, 18)** было выявлено следующее:

- задание № 17 (показательное уравнение) выполнено в 2024 году с результатом выше 50%, а задание № 18 (рациональные неравенства) – **ниже 50%**;
- низкий результат в 2024 году зафиксирован в задании № 18. Процент выполнения составил **25,9%**;
- высокий результат в текущем году показан по заданию №17. Процент выполнения составил 84,4%;
- наблюдаются изменения в сравнении с 2023 годом: повышение показателей в задании № 17 на 5% (2024 – 84,4%, 2023 – 64,4%), в задании №18 на 5,6% (2024 год - 25,9%, 2023 год – 20,3%).

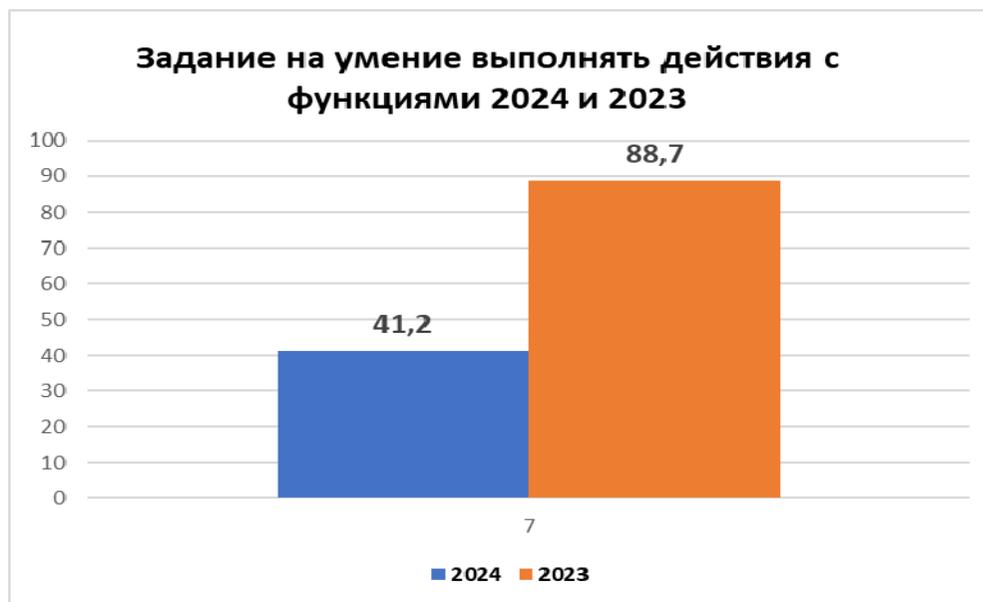
При выполнении заданий № 17, 18 выделены группы, у которых показатели выполнения **менее 50%**. Для них эти задания оказались сложными и по ним выявлены несформированные в достаточной степени требования основной образовательной программы среднего общего образования (см. ниже следующую таблицу).

| Средний % | В группе, получивших отметку «2», % | В группе, получивших отметку «3», % | В группе, получивших отметку «4», % | Несформированные в достаточной степени требования основной образовательной программы среднего общего образования на основе изменённого в 2022 г. ФГОС |
|-----------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---|
| | | | | |

| | | | | |
|---------------|----------------|-----------------|-----------------|--|
| | № 17 (5,8%) | № 17 (16,4%) | | Умение оперировать понятиями: показательные уравнения; умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, равносильность уравнений; умение решать уравнения с помощью различных приёмов |
| 18 (25,9%) | № 18 (3,8%) | № 18 (7,5%) | № 18 (14,5%) | Умение оперировать понятиями: рациональные, неравенства; умение оперировать понятиями: неравенство, равносильность неравенств; умение решать неравенства с помощью различных приёмов |

Задание на умение выполнять действия с функциями

Диаграмма 6



По заданиям на умение **выполнять действия с функциями (задание №7)** было выявлено следующее:

- задание № 7 (работа с графиками функций и их исследование) выполнено в 2024 году с результатом ниже 50%;
- наблюдается изменение в сравнении с 2023 годом: снижение в задании № 7 на 47,5% (2024 год - 41,2%, 2023 год – 88,7%).

При выполнении задания № 7 выделены группы, у которых показатели выполнения **менее 50%**. Для них это задание оказалось сложным и по ним выявлены несформированные в достаточной степени требования основной образовательной программы среднего общего образования (см. ниже следующую таблицу).

| Средний % | В группе, получивших отметку «2», % | В группе, получивших отметку «3», % | В группе, получивших отметку «4», % | Несформированные в достаточной степени требования основной образовательной программы среднего общего образования на основе изменённого в 2022 г. ФГОС |
|-----------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---|
| | | | | |

| | | | | |
|----------------|---------------|----------------|----------------|---|
| № 7 (41,2%) | № 7 (5,3%) | № 7 (14,5%) | № 7 (32,7%) | Недостаточный процент выполнения указывает на несформированность умения извлекать, интерпретировать информацию, представленную в графиках, проводить сравнения, находить закономерности, делать выводы, описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику экстремумы функции |
|----------------|---------------|----------------|----------------|---|

Задания на умение выполнять действия с геометрическими фигурами (№ 9, 11, 12, 13)

Диаграмма 7



По заданиям на умение **выполнять действия с геометрическими фигурами (№ 9, 11, 12, 13)** было выявлено следующее:

- Все задания 9, 11, 12, 13 были выполнены в 2024 году с результатом выше 50%;
- низкий результат в 2024 году зафиксирован по заданию №11 (преобразования выражений с логарифмами). Процент выполнения составил 50,8%;

- высокий результат в текущем году показан по заданию №9 (текстовая задача на проценты). Процент выполнения составил 87,9%;

- наблюдаются изменения в сравнении с 2023 годом: снижение показателей по заданию № 11 на 15,7% (работа с многогранником, в 2024 году - 50,8%, 2023 год – 66,5%), №13 на 0,9% (нахождение отношения площадей поверхностей шаров, в 2024 году - 52,4%, 2023 год – 53,3%), повышение показателей по заданию № 9 на 8,6% (нахождение площади участка, 2024 – 87,9%, 2023 – 79,3%), по заданию №12 на 20,9% (нахождение элементов треугольника, 2024 год - 70,3%, 2023 год – 49,4%).

При выполнении заданий №9, 11, 12, 13 выделены группы, у которых показатели выполнения менее 50%. Для них эти задания оказались сложными и по ним выявлены несформированные в достаточной степени требования основной образовательной программы среднего общего образования (см. ниже следующую таблицу).

| Средний % | В группе, получивших отметку «2», % | В группе, получивших отметку «3», % | В группе, получивших отметку «4», % | Несформированные в достаточной степени требования основной образовательной программы среднего общего образования на основе изменённого в 2022 г. ФГОС |
|-----------|---|-------------------------------------|-------------------------------------|--|
| | № 9 (24,5%) № 11 (2,4%) № 12 (7,7%) | № 11 (10,9%) № 12 (30,7%) | № 11 (46,5%) | Умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи |
| | № 13 (4,3%) | № 13 (4,3%) | № 13 (4,3%) | Умение вычислять геометрические величины, используя изученные формулы и методы, умение находить отношение площадей поверхности подобных фигур |

Задания на умение строить и исследовать математические модели

Диаграмма 8



По заданиям на умение **строить и исследовать математические модели (задания 5, 6, 8, 20, 21)** было выявлено следующее:

- Задания 5, 6, 8 были выполнены в 2024 году с результатом выше 50%, задания № 20, 21 выполнены с результатом **ниже 50%**
- низкий результат в 2024 году зафиксирован по заданию № 21 (логическая задача). Процент выполнения составил **28,5%**;
- высокий результат в текущем году показан по заданию № 8 (выбор верных утверждений). Процент выполнения составил 94,8%;
- наблюдаются изменения в сравнении с 2023 годом: снижение показателей в задании № 6 на 7,3% (исследование данных по таблице, в 2024 году 95,3%, 2023 год – 88%), № 21 на 4,7% (логическая задача, в 2024 году 28,5%, 2023 год – 33,2%), повышение показателей по заданию № 5 на 21,8% (задача на вероятность, 2024 – 90,6%, 2023 – 68,8%), по заданию № 8 на 22,8% (поиск верных утверждений, 2024 год – 94,8%, 2023 год – 72%), по заданию №20 на 20,6% (текстовая задача на движение, 2024 год – 32,2%, 2023 год – 11,6%).

При выполнении заданий № 5, 20, 21 выделены группы, у которых показатели выполнения менее 50%. Для них эти задания оказались сложными и по ним выявлены несформированные в достаточной степени требования основной образовательной программы среднего общего образования (см. таблицу 3).

Таблица 3

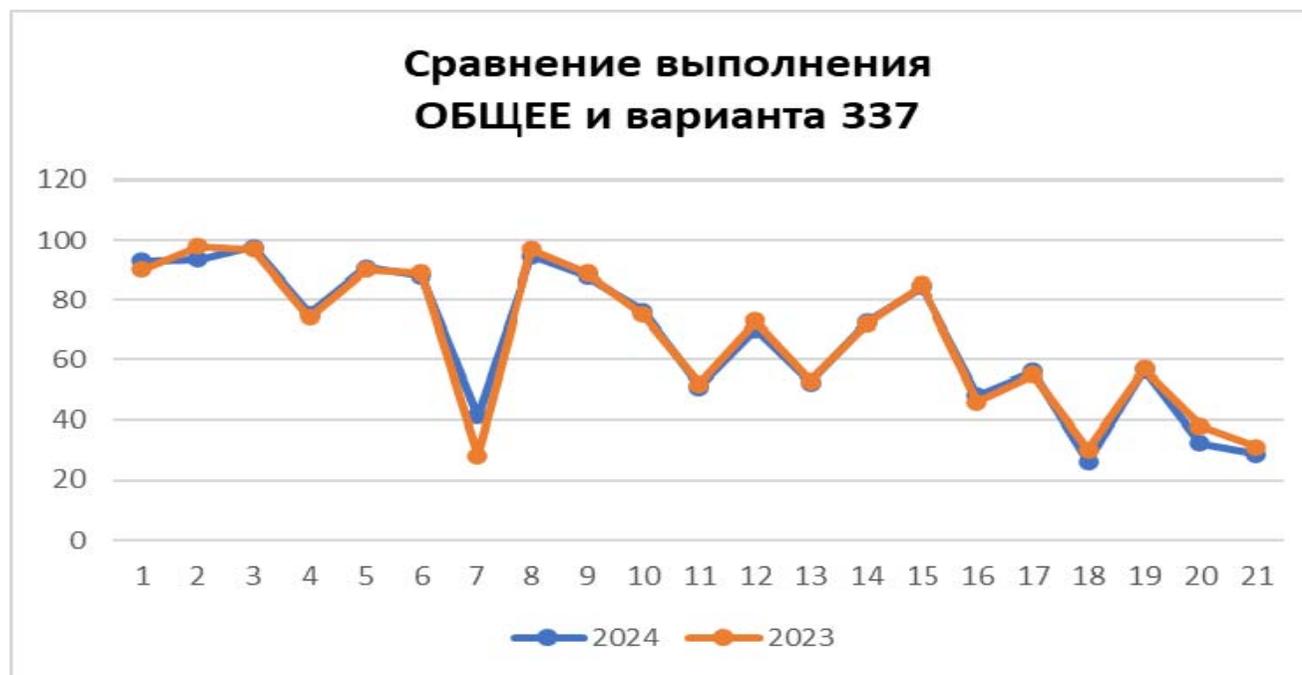
| Средний % | В группе, получивших отметку «2», % | В группе, получивших отметку «3», % | В группе, получивших отметку «4», % | Несформированные в достаточной степени требования основной образовательной программы среднего общего образования на основе изменённого в 2022 г. ФГОС |
|------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|
| | 5 (26,9%) | | | Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность в простейших случаях |
| № 20 (32,2%) № 21 (28,5%) | № 20 (1,4%) № 21 (0,5%) | № 20 (9,2%) № 21 (5,0%) | № 20 (23,8%) № 21 (18,4%) | Умение решать текстовые задачи разных типов; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов; 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 |



Выполнение заданий в 2024 и 2023 году показало улучшение по восьми заданиям: № 1, 3, 5, 8, 9, 12, 15, 17, 18, 19, 20, ухудшение по заданиям № 2, 4, 6, 7, 10, 11, 13, 14, 16, 21. Более существенные изменения в сторону улучшения наблюдаются по девяти задачам: № 1, 3, 5, 8, 9, 12, 15, 19, 20, в сторону ухудшения в четырех задачах № 6, 7, 11, 14.

1.2.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

Диаграмма 10



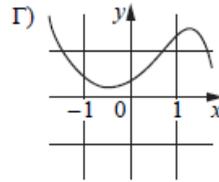
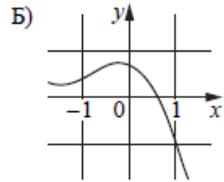
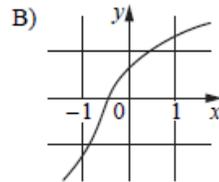
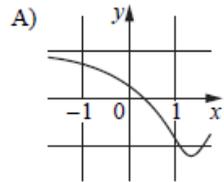
Незначительные различия в выполнении в ОБЩЕМ по всем вариантам и представленного варианта 337 наблюдаются в заданиях № 2, 7, 18, 20.

Остановимся на заданиях, которые оказались сложными для участников ЕГЭ (с процентом выполнения **ниже 50%**):

Таблица 4

Установите соответствие между графиками функций и характеристиками этих функций на отрезке $[-1; 1]$.

ГРАФИКИ



ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 1) на отрезке $[-1; 1]$ функция имеет точку максимума
- 2) на отрезке $[-1; 1]$ функция имеет точку минимума
- 3) на отрезке $[-1; 1]$ функция убывает
- 4) на отрезке $[-1; 1]$ функция возрастает

Задание № 7. В задании необходимо определить верное соответствие между графиками функций и их характеристиками и проверялось умение выполнять действия с функциями.

Данное задание вошло в список сложных заданий, **процент выполнения 41,2%**. Веера ответов показали, 34,5% участников выбрали ответ 2341, где на рис. А есть точка минимума, но не на указанном отрезке. Аналогично на рис. Б функция убывает, но также не на указанном отрезке. Также на рис. Г есть точка максимума, но не на указанном отрезке.

Вывод. В 9-11 классах важно учить извлекать необходимую информацию из текста и графика, проводить сравнения, находить закономерности, делать выводы, отвечать на вопрос задачи в соответствии с конкретной ситуацией, описанной в тексте задания. Следует усилить акцент в изучении курса начала анализа на наглядные представления, смысловое чтение и анализ графиков функций, особенно в заданиях на соответствие.

Найдите значение выражения $\log_3(\log_3 27)$.

Задание № 16. В задании необходимо найти значения логарифмического выражения. В задании проверялось умение выполнять вычисления и преобразования.

Данное задание вошло в список сложных заданий, **процент выполнения 48,2%**. Процент выполнения группе, получивших отметку «2» - 4,3%, «3» - 15,2%, «4» - 40%. Веера

ответов показали, что 15% нашли только значение подлогарифмического выражения, 11% получили ответ 27, т.е. просто убрали логарифмы.

Вывод. Необходимо осмысленное введение определение логарифма. Вычисление простейших логарифмов чаще использовать в устном счете. Также на уроках математики полезно знакомить и учить использовать справочник ЕГЭ, применять свойства логарифмов при решении заданий базового уровня.

Задание № 18. В задании необходимо решить рациональные неравенства и определить соответствие между неравенствами и их решениями. В задании проверялось умение решать уравнения и неравенства.

Данное задание вошло в список сложных заданий, **процент выполнения 25,9%**. Процент выполнения группе, получивших отметку «2» - 3,8%, «3» - 7,5%, «4» - 14,5%. Веера ответов показал большой разброс ответов, что свидетельствует о неумении решать рациональные неравенства представленного вида.

Вывод. В 8-9 классах рекомендуется более осознанно подойти к свойствам числовых неравенств, методам решения простейших неравенств, усилить акцент в изучении курса основной школы на умение решать стандартные рациональные неравенства методом интервалов, в том числе с кратными точками), в 10-11 классах практиковать решения показательных и логарифмических неравенств из открытого банка ФИПИ.

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

НЕРАВЕНСТВА

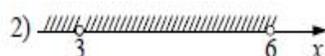
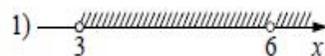
А) $(x-3)^2(x-6) < 0$

Б) $\frac{(x-6)^2}{x-3} > 0$

В) $\frac{x-3}{x-6} > 0$

Г) $(x-3)(x-6) < 0$

РЕШЕНИЯ



| | |
|--|--|
| <p>Расстояние между городами А и В равно 510 км. Из города А в город В со скоростью 70 км/ч выехал первый автомобиль, а через три часа после этого навстречу ему из города В со скоростью 80 км/ч выехал второй автомобиль. На каком расстоянии от города А автомобили встретятся? Ответ дайте в километрах.</p> | <p><u>Задание № 20.</u> В задании необходимо решить текстовую задачу на движение. В задании проверялось умение строить и исследовать математические модели.</p> <p>Данное задание вошло в список сложных заданий, процент выполнения 32,2%. Процент выполнения группе, получивших отметку «2» - 1,4%, «3» - 9,2%, «4» - 23,8%. Веера ответов показали, что часть участников не смогли составить верно математическую модель к задаче, допустили вычислительную ошибку при решении составленного уравнения. Часть участников ответили не на тот вопрос, т.е. нашли расстояние не от города А, а от города В.</p> <p>Вывод. В заданиях практико-ориентированного характера в 7-9 классах следует отрабатывать умение верно прочитывать условие, на основе этого верно составить математическую модель уравнение, решить его, оценить полученный результат и проверить ответ.</p> |
| <p>Во всех подъездах дома одинаковое число этажей, а на всех этажах одинаковое число квартир. При этом число этажей в доме больше числа квартир на этаже, число квартир на этаже больше числа подъездов, а число подъездов больше одного. Сколько этажей в доме, если всего в нём 114 квартир?</p> | <p><u>Задание № 21.</u> В задании необходимо решить текстовую задачу логического характера. В задании проверялось умение выбирать подходящий метод для решения задачи и умение строить и исследовать математические модели.</p> <p>Данное задание вошло в список сложных заданий, процент выполнения 28,5%. Процент выполнения группе, получивших отметку «2» - 0,5%, «3» - 5,0%, «4» - 18,4%. Веера ответов показали, что неверные ответы у части участников получились из-за того, что они не учли, что число подъездов больше 1.</p> <p>С самого начала обучения в школе необходимо заниматься развитием базовой логической культуры. Больше</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>использовать нестандартные задачи на уроках математики и на кружковых занятиях. Такие задачи используются на олимпиадах, ВПР.</p> <p>С самого начала обучения в школе необходимо заниматься развитием базовой логической культуры. Больше использовать нестандартные задачи на уроках математики и на кружковых занятиях. Такие задачи используются на олимпиадах, ВПР.</p> |
|--|--|

Далее рассмотрим выполнение заданий КИМ с процентом выполнения выше **50%**:

Задание № 1. Практическая задача базового уровня на расчет, в котором требовалось уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

В летнем лагере 192 детей и 35 воспитателей. В одном автобусе можно перевозить не более 28 пассажиров. Какое наименьшее количество таких автобусов понадобится, чтобы за один раз перевезти всех из лагеря в город?

Данное задание не вошло в список сложных заданий, процент выполнения во всех группах выше 50%.

Отметим, что 6% участников допустили самый неверный распространенный ответ 8. Данный неверный ответ возможно связан с тем, что участники верно выполнили действия $(192+35):28$, где получилось примерно 8,1. Или действия были следующими $(192+35):28=8$ (остаток 3). Отсюда был сделан вывод, что понадобится 8 автобусов. Таким образом не было учтено, что 3 человека останутся. Кроме этого, встречаются решения с вычислительными ошибками.

Вывод. Такие задания относятся к практико-ориентированным и начинают встречаться с 5 класса, т.к. преобладает арифметический способ решения. Рекомендуем с основной школы рассматривать задачи на способ решения арифметических задач «с избытком» или «с недостатком», используя деление чисел с остатком. Также следует уделить внимание в 5-6 классах на вычислительные навыки, которые особенно актуальны в такой задаче.

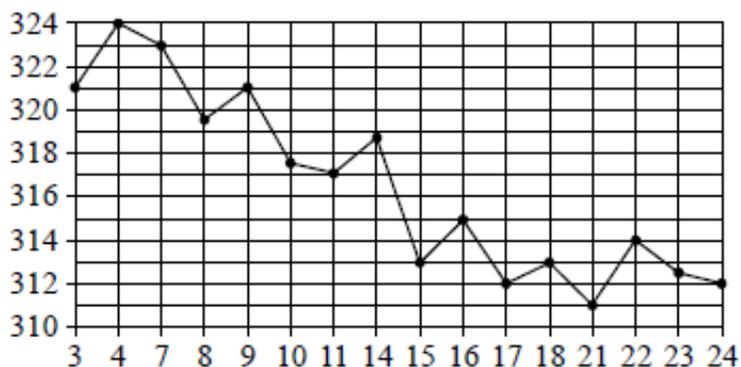
Задание № 2. В задании необходимо оценить размеры объектов окружающего мира в задании на соответствие величин и их значений, в котором проверялось умение использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

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

| ВЕЛИЧИНЫ | ЗНАЧЕНИЯ |
|------------------------------|-----------|
| А) рост собаки в холке | 1) 65 см |
| Б) высота Останкинской башни | 2) 540 м |
| В) длина реки Невы | 3) 244 см |
| Г) высота футбольных ворот | 4) 74 км |

Данное задание не вошло в список сложных заданий, процент выполнения во всех группах выше 50% (диапазон в группах от 74-94,1%). Веера ответов показали единичные ошибки в выборе верных ответов. Так, были ошибки, где вместо роста собаки в холке брали 244см. Возможно за высоту (рост) брали возможную длину собаки.

Вывод. Успешность решения данного задания зависит от формирования кругозора, читательской грамотности, верного ответа достаточно владеть читательской грамотностью, элементарными жизненными представлениями, которые необходимо развивать с первых дней обучения в школе.



Задание № 3. В задании необходимо извлечь информацию, представленной в диаграмме, в котором проверялось умение уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

На рисунке жирными точками показана цена золота на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 3 по 24 октября 2002 года.

По горизонтали указаны числа месяца, по вертикали — цена золота в долларах США за унцию. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линиями.

Определите по рисунку наименьшую цену золота на момент закрытия торгов за данный период. Ответ дайте в долларах США за унцию.

Данное задание не вошло в список сложных заданий, процент выполнения во всех группах выше 50% (диапазон в группах от 88,2-99,2%). Веера ответов показали единичные ошибки в выборе верных ответов.

Вывод. Умение читать графики и диаграммы их реальной жизни главное то, что нужно развивать с 5 класса.

Площадь четырёхугольника можно вычислить по формуле $S = \frac{1}{2}d_1d_2 \sin \alpha$, где d_1 и d_2 — длины диагоналей четырёхугольника, α — угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите площадь S , если $d_1 = 4$, $d_2 = 18$ и $\sin \alpha = \frac{8}{9}$.

ошибки связаны с ошибками при умножениях и сокращениях дробей.

Вывод. В 5-7 классах следует уделить особенное внимание на умение работать с числовыми выражениями, содержащими дроби: порядок действий, представление натурального числа в виде дроби, умножение дробей, сокращение дробей, представление обыкновенной дроби в виде десятичной.

У бабушки 20 чашек: 4 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.

Данное задание не вошло в список сложных заданий, но процент выполнения группе, получивших отметку «2» - 26,9%. Веера ответов показали, ошибки в составлении вероятностной модели реальной ситуации, а также с переводом обыкновенной дроби в десятичную.

Вывод: в 7, 8, 9 классах следуют особо обратить внимание на умение оперировать понятием независимые события, выполнять

Дмитрий Валентинович собирается в туристическую поездку на трое суток в некоторый город. В таблице дана информация о гостиницах в этом городе со свободными номерами на время его поездки.

| Название гостиницы | Рейтинг гостиницы | Расстояние до центральной площади (км) | Цена номера (руб. за сутки) |
|--------------------|-------------------|--|-----------------------------|
| «Южная» | 4,5 | 2,9 | 1500 |
| «Уют-плюс» | 8,5 | 3,5 | 2300 |
| «Центральная» | 5,6 | 1,2 | 3300 |
| «Вокзальная» | 8,9 | 3,4 | 2800 |
| «Турист» | 8,6 | 2,4 | 3100 |
| «Эльдорадо» | 8,7 | 2,3 | 3500 |

Дмитрий Валентинович хочет остановиться в гостинице, которая находится не дальше 2,5 км от центральной площади и рейтинг которой не ниже 8,5. Среди гостиниц, удовлетворяющих этим условиям, выберите гостиницу с наименьшей ценой номера за сутки. Сколько рублей стоит проживание в этой гостинице в течение трёх суток?

Задание № 4. В задании необходимо найти площадь четырёхугольника по ее формуле, в котором проверялось умение выполнять вычисления и преобразования.

Данное задание вошло в список сложных заданий, процент выполнения группе, получивших отметку «2» - 10,6%, «3» - 44,7%. Веера ответов показали, типичные

Задание № 5. В задании необходимо найти в простейших случаях вероятности событий и уметь строить, исследовать математические модели.

Данное задание не вошло в список сложных заданий, но процент выполнения группе, получивших отметку «2» - 26,9%. Веера ответов показали, ошибки в составлении вероятностной модели реальной ситуации, а также с переводом обыкновенной дроби в десятичную. Действия над событиями, применять противоположное событие; оценивать вероятности реальных событий; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат.

Задание № 6. В задании необходимо извлечь информацию, представленную в таблице о гостиницах города и определить наименьшую стоимость при определенных условиях. Проверялось умение строить, исследовать математические модели.

Данное задание не вошло в список сложных заданий, процент выполнения во всех группах выше 50% (диапазон в группах от 59,1-

94,5%). Веера ответов показали, что 7% участников верно нашли стоимость проживания за 1 сутки, а в задании надо найти стоимость за 3 суток. Также допускались ошибки в вычислениях.

Вывод. Данная задача связана с математической грамотностью, а именно умением извлекать необходимую информацию из текста задачи представленной таблицы; построением и исследованием математической модели; проводить оценку полученного результата в соответствии с условием задачи. Рекомендуем задачи реальной ситуации использовать во всех классах, начиная с 5 класса

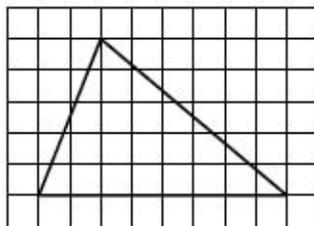
В доме Мити больше этажей, чем в доме Маши, в доме Лены меньше этажей, чем в доме Маши, а в доме Толи больше этажей, чем в Ленинском доме. Выберите все утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Среди этих четырёх домов есть три дома с одинаковым числом этажей.
- 2) В Митином доме больше этажей, чем в Ленинском.
- 3) Дом Лены самый малоэтажный среди перечисленных четырёх.
- 4) В доме Маши меньше этажей, чем в доме Лены.

выборе верных ответов.

Вывод. Для более успешного решения таких задач практического содержания, обратить внимание на формирование математической грамотности, в частности, умения работать с текстом, устанавливать логические связи между утверждениями, представленными в тексте задачи, рассуждать, строить логические умозаключения по условию задачи, устанавливать следственные связи между событиями в практической ситуации, отвечать на вопрос задачи, определяя истинность или ложность утверждений.

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

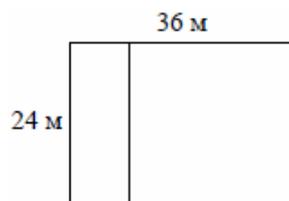


Задание № 9. В задании необходимо найти площадь участка, изображенного на клетчатом рисунке. В задании проверялось умение выполнять действия с геометрическими фигурами.

Данное задание не вошло в список сложных заданий, но процент выполнения группе, получивших отметку «2» - 24,5%, в остальных группах диапазон от 74,5%-98,6%. Веера ответов показали, ошибки связаны незнанием формулы площади треугольника и вычислительными ошибками. Часть участников просто не поняли, как найти площадь по данному чертежу.

Вывод. В 7-8 классах следует обучать умению понимать условие и чертеж задачи, определить формулу, по которой надо вычислить площадь фигуры, тем самым построить математическую модель в виде числового выражения.

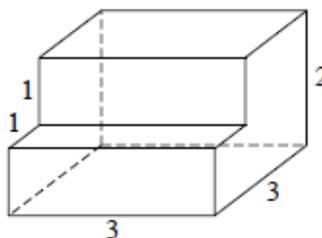
Дачный участок имеет форму прямоугольника со сторонами 24 метра и 36 метров. Хозяин планирует обнести его забором и разделить таким же забором на две части, одна из которых имеет форму квадрата. Найдите суммарную длину забора в метрах.



Всего ответов показали, 3% участников ответили не на поставленный вопрос, т.е. нашли периметр прямоугольника, а не забора.

Вывод. Содержание задачи практического характера подходит для учащихся 5-6 классов. Рекомендуется, учить задачам, в которых описывается некая жизненная ситуация, выполнять действия с геометрическими фигурами, на этой основе строить математическую модель по условию задачи в виде числового выражения.

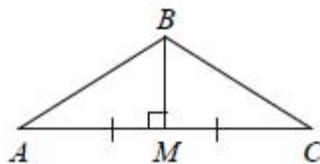
Деталь имеет форму изображённого на рисунке многогранника (все двугранные углы прямые). Числа на рисунке обозначают длины рёбер в сантиметрах. Найдите объём этой детали. Ответ дайте в кубических сантиметрах.



Всего ответов показали, что 4% участников нашли объём параллелепипеда, а не представленного многогранника.

Вывод. По уровню сложности, данная задача вполне подходит для учащихся 6-7 классов. В 10 классах полезно учить «видеть» грани поверхности многогранника и разбивать многогранник на прямоугольные параллелепипеды.

В треугольнике ABC медиана BM перпендикулярна стороне AC . Найдите длину стороны AB , если $BM = 12$, $AC = 32$.



Задание № 10. В задании необходимо найти элементы участка, изображенного на рисунке. В задании проверялось умение использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

Данное задание не вошло в список сложных заданий, но процент выполнения группе, получивших отметку «2» - 15,4%, в

остальных группах диапазон от 51,7%-96,6%.

Всего ответов показали, 3% участников ответили не на поставленный вопрос, т.е. нашли периметр прямоугольника, а не забора.

Вывод. Содержание задачи практического характера подходит для учащихся 5-6 классов. Рекомендуется, учить задачам, в которых описывается некая жизненная ситуация, выполнять действия с геометрическими фигурами, на этой основе строить математическую модель по условию задачи в виде числового выражения.

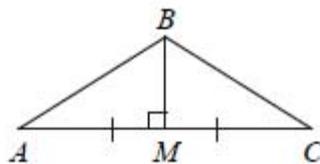
Задание № 11. В задании необходимо найти объёма детали, изображенного в виде многогранника. В задании проверялось умение выполнять действия с геометрическими фигурами.

Данное задание не вошло в список сложных заданий, но процент выполнения группе, получивших отметку «2» - 2,4%, в группе «3» - 10,9%, в группе «4» - 46,5%, в группе «5» - 89,3%.

Всего ответов показали, что 4% участников нашли объём параллелепипеда, а не представленного многогранника.

Вывод. По уровню сложности, данная задача вполне подходит для учащихся 6-7 классов. В 10 классах полезно учить «видеть» грани поверхности многогранника и разбивать многогранник на прямоугольные параллелепипеды.

В треугольнике ABC медиана BM перпендикулярна стороне AC . Найдите длину стороны AB , если $BM = 12$, $AC = 32$.



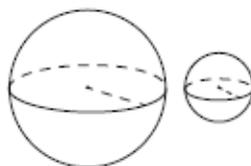
Задание № 12. В задании необходимо найти элементы треугольника по известным данным. В задании проверялось умение выполнять действия с геометрическими фигурами.

Данное задание не вошло в список сложных заданий, но процент выполнения группе, получивших отметку «2» -

7,7%, в группе «3» - 30,7%. Веера ответов показали, что ошибки связаны с неверным пониманием как найти сторону АВ, участники просто брали половину сторон ВМ или АС.

Вывод. В 8 классах полезно обучать решению планиметрических задач на вычисление элементов равнобедренного треугольника, используя свойства равнобедренного, прямоугольного треугольника, и применять теорему Пифагора для нахождения гипотенузы, катетов.

Даны два шара с радиусами 9 и 1. Во сколько раз площадь поверхности большего шара больше площади поверхности меньшего?



Ответ: _____.

Задание № 13. В задании необходимо найти соотношение между двумя площадями поверхностей двух шаров. В задании проверялось умение выполнять действия с геометрическими фигурами элементы треугольника по известным данным, выполнять действия с геометрическими фигурами.

Данное задание не вошло в список сложных заданий, но процент выполнения группе, получивших отметку «2» - 4,3%, в группе «3» - 14,3%, в группе «4» - 49%. Веера ответов показали, что ошибки связаны с незнанием как найти во сколько раз площадь поверхности больше 1 шара, чем другого. 13% посчитали, что если радиусы равны 9 и 1, то площадь поверхности большего в 9 раз больше другого. Другие 3% просто нашли разность между 9 и 1, т.е. ответ 8.

Вывод. Данное базовое задание по стереометрии очень слабо выполняется группами, получивших отметки «2» и «3», что свидетельствует о недостаточной подготовке к решению таких задач, когда предлагаются 2 фигуры и нужно найти соотношения между ними. Рекомендуется на стадии изучения планиметрии обратить внимание на аналогичных задачах, когда рассматриваются 2 фигуры на плоскости и требуется определить соотношения между ними.

Задание № 14. В задании необходимо найти значение дробного выражения. В задании проверялось умение выполнять вычисления и преобразования.

Найдите значение выражения $\frac{26}{3} : \left(\frac{7}{3} - \frac{5}{4} \right)$.

Данное задание не вошло в список сложных заданий, но процент выполнения группе, получивших отметку «2» - 10,1%, в группе «3» - 40,3%. Веера ответов показали, что 3% неверно поделили одну дробь на другую и вместо ответа 8, получили обратную дробь.

Вывод. В 6-7 классах рекомендуется усилить внимание на действия с обыкновенными дробями: умножение, деление, сложение, вычитание дробей, а также перевод обыкновенной дроби в десятичную.

Из 2500 выпускников школ города 80 % правильно решили задачу №1. Сколько выпускников школ этого города правильно решили задачу №1?

Задание № 15. В задании необходимо решить текстовую задачу на проценты. В задании проверялось умение выполнять вычисления и преобразования с процентами.

Данное задание не вошло в список сложных заданий, но процент выполнения группе, получивших отметку «2» - 18,8%. Веера ответов показали, что 2% ответили не на тот вопрос, они нашли сколько выпускников не решили задачу №1, т.е. получили ответ 500.

Вывод. В 5-6 классах следует уделить внимание на развитие умений верно прочитать и понять условие текстовой задачи, составить математическую модель, решить полученную задачу и проверить ответ. Предлагается больше решать практические задачи на проценты.

Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{4}\right)^{x-9} = \frac{1}{16}$.

Задание № 17. В задании необходимо решить несложное показательное уравнение.

Данное задание не вошло в список сложных заданий, процент выполнения 56,1%. Процент выполнения группе, получивших отметку «2» - 5,8%, «3» - 16,4%. Веера ответов показали, что 4% неверно представили правую часть уравнения в виде степени, поэтому получили ответ 7. Часть участников неверно решили линейное уравнение.

Вывод. В заданиях такого типа следует обратить внимание на представление числа в виде степени и на решение линейных уравнений. Обратим внимание, что решение простейших линейных уравнений – базовые задачи 5-6 класса.

Найдите четырёхзначное число, большее 1500, но меньше 2000, которое делится на 24 и сумма цифр которого равна 24. В ответе запишите какое-нибудь одно такое число.

Задание № 19. В задании необходимо решить текстовую задачу по теории чисел. В задании проверялось умение выполнять вычисления и преобразования.

Данное задание не вошло в список сложных заданий, процент выполнения 56,9%. Процент выполнения группе, получивших отметку «2» - 0%, «3» - 15,4%. Веера ответов показали, что часть участников верно определили число, которое делится на 24, но не проверили второе условие, что сумма цифр искомого числа равна 24.

Вывод. В 5-6 классах рекомендуется начинать решать задачи по теории чисел, начиная с применения признаков делимости на 2, 3, 4, 8, 9, 10. Затем добавлять признаки делимости на 12, 15, 20, 24, и т.д., когда число можно представить в виде произведения двух взаимно простых чисел. Далее, в старших классах условия задачи можно усложнять. Хорошо использовать открытый банк ФИПИ.

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

Согласно ФГОС СОО, должны быть достигнуты не только предметные, но и метапредметные результаты обучения.

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы должны, в частности, отражать овладение универсальными учебными познавательными действиями: познавательные УУД (базовые логические действия, базовые исследовательские действия, работа с информацией), коммуникативные УУД (общение), регулятивными УУД (самоорганизация, самоконтроль).

В данном пункте рассмотрим выявленные **сложные для участников ЕГЭ заданий** базового уровня с процентом выполнения ниже 50% - №7 (41,2%, уметь выполнять действия с функциями), №16 (48,2%, уметь выполнять вычисления и преобразования), №18 (25,9%, уметь решать уравнения неравенства), №20 (32,2%, уметь строить и исследовать математические модели), №21 (28,5%, уметь строить и исследовать математические модели).

Укажем типичные ошибки при выполнении заданий КИМ, обусловленные слабой сформированностью метапредметных результатов.

Задание № 7 базового уровня на умение выполнять действия с функциями вызвало затруднения не только у участников в среднем (41,2%), но и в группе, получивших отметку «2» (41,2%), в группе, получивших отметку «3» (32,7%).

В задании необходимо определить верное соответствие между графиками функций и их характеристиками.

На успешность выполнения данного задания могла повлиять слабая сформированность следующих метапредметных умений:

- базовые логические умения: устанавливать существенный признак или основания для сравнения, и обобщения (главное в задаче знать признаки определения точек экстремума и монотонности функции по графику и далее уметь извлекать необходимую информацию из текста и графика. Если точки экстремума по графику определить для части участников не сложно, то проблемы возникают на уровне определения промежутков монотонности);

- базовые исследовательские действия: выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений (в задании даны 4 графика и необходимо проводить сравнения между ними, находить аргументы, делать верные выводы, отвечать на вопрос задачи в соответствии с конкретной ситуацией);

- работа с информацией: владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления (в задании даны 4 графика и 4 характеристики, умение извлекать необходимую информацию из текста и графика – главное в задании).

Рекомендации учителям. Необходимо учить извлекать необходимую информацию из текста и графика, проводить сравнения, находить закономерности, делать выводы, отвечать на вопрос задачи в соответствии с конкретной ситуацией, описанной в тексте задания. Следует усилить акцент в изучении курса начала анализа на наглядные представления, смысловое чтение и анализ графиков функций.

Задание № 16 базового уровня на умение выполнять вычисления и преобразования вызвало затруднения не только у участников в среднем (48,2%), но и в группе, получивших отметку «2» (15,2%), в группе, получивших отметку «3» (40%).

В задании требовалось найти значения логарифмического выражения (логарифм от логарифма по одному основанию).

На успешность выполнения данного задания могла повлиять слабая сформированность следующих метапредметных умений:

- базовые логические умения: устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения (те, которые допустили ошибки, показали незнание определения логарифма и неумение находить значения простейших логарифмических выражений);

- работа с информацией: владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления (на базовом уровне в КИМ есть справочник основных свойств логарифма, участники показали неумение работать с ним).

Рекомендации учителям. Обратит внимание, что ежегодно задания с логарифмами вызывают затруднения. Необходимо осмысленно подходить к определению логарифма. На базовом уровне можно обратиться к истории математики и задаться вопросами «Откуда появилось понятие логарифма?», «Где в реальной жизни используются логарифмы?». Вычисление простейших логарифмов чаще использовать в устном счете (как раз представленное задание хорошо подходит для этого), на уроках проводить математические диктанты. Также на уроках математики полезно знакомить и учить использовать справочник ЕГЭ.

Задание № 18 базового уровня на умение решать уравнения и неравенства вызвало затруднения не только у участников в среднем (25,9%), но и в группе, получивших отметку «2» (7,5%), в группе, получивших отметку «3» (14,5%).

В задании необходимо решить 4 рациональные неравенства и определить соответствие между неравенствами и их решениями.

На успешность выполнения данного задания могла повлиять слабая сформированность следующих метапредметных умений:

- базовые логические умения: устанавливать существенный признак или основания для сравнения, и обобщения (главное в задаче уметь решать базовые рациональные неравенства методом интервалов. Сложность первых заданий была в том, что при решении неравенства методом интервалов появлялись кратные точки);

- работа с информацией: владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления (в задании даны 4 неравенства и 4 решения, умение извлекать необходимую информацию из представленных неравенств и их решений).

Рекомендации учителям. Необходимо учить извлекать необходимую информацию из неравенств и их решений, проводить сравнения, находить закономерности, делать выводы, отвечать на вопрос задачи в соответствии с конкретной ситуацией. Следует усилить акцент в изучении курса основной школы на умение решать стандартные рациональные неравенства методом интервалов, в том числе с кратными точками).

Задание № 20 базового уровня на умение строить и исследовать математические модели вызвало затруднения не только у участников в среднем (32,2%), но и в группе, получивших отметку «2» (9,2%), в группе, получивших отметку «3» (23,8%).

В задании необходимо решить текстовую задачу на встречное движение автомобилей по дороге.

На успешность выполнения данного задания могла повлиять слабая сформированность следующих метапредметных умений:

- базовые логические умения: самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне; определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения (из условия задачи надо было верно математическую модель, для этого проанализировать условие, верно определить неизвестные и составить взаимосвязи между данными и неизвестными);

- базовые исследовательские действия: Способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач; ставить и формулировать собственные задачи в жизненных ситуациях; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения; выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; разрабатывать план решения проблемы (из условия задачи надо было верно составить уравнение, которое являлось математической моделью. Затем верно решить дробно-рациональное уравнение. Ошибки были на этих двух этапах. Также нужно проанализировать и оценить полученный результат, а также верно ответить на поставленный вопрос задачи);

- работа с информацией: владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления (для части участников было сложным проанализировать, осмысленно прочесть условие и верно составить уравнение).

Рекомендации для учителей. Текстовые задачи – материал основной школы. Для успешного решения надо учить четким стандартным алгоритмам решения текстовых задач разных типов на основе осмысленного чтения условия задачи и верного составления математической модели, решения полученного уравнения и проверки ответа и правильного ответа на поставленный вопрос задачи. В школьном курсе следует больше использовать задачи с условиями практического характера. Начинать работу с текстовыми задачами необходимо с начальной школы, где акценты делать на осмысленное чтение условия задачи и умения применять математику при решении практических задач.

Задание № 21 базового уровня на умение уметь строить и исследовать математические модели вызвало затруднения не только у участников в среднем (28,5%), но и в группе, получивших отметку «2» (5%), в группе, получивших отметку «3» (18,4%).

В задании необходимо решить текстовую задачу логического характера на определение этажей в доме, если известен номер квартиры и число этажей в доме больше числа квартир на этаже, а число квартир на этаже больше числа подъездов, которое больше одного.

На успешность выполнения данного задания могла повлиять слабая сформированность следующих метапредметных умений:

- базовые логические умения: развивать креативное мышление при решении жизненных проблем (в решении задачи нет четкого алгоритма, участнику необходимо подойти к решению логически, показать креативный подход);

- базовые исследовательские действия: способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач; ставить и формулировать собственные задачи в жизненных ситуациях; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения; выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; разрабатывать план решения проблемы (данное задание относится к нестандартной задаче практического жизненного характера; участники поняли ситуацию, с которой они встречались в жизни, но не знали как подойти к методу, плану решения);

- работа с информацией: владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления (условие задачи было понятно для участников, но многие участники не смогли самостоятельно разрешить проблему);

Рекомендации учителям: с самого начала обучения в школе необходимо заниматься развитием базовой логической культуры. Больше использовать нестандартные задачи на уроках математики и на кружковых занятиях. Такие задачи используются на олимпиадах. Важно участвовать на школьном этапе Всероссийской олимпиады школьников и других конкурсах с младших классов. Также такие задачи встречаются в заданиях ВПР.

При решении всех заданий важно формирование функциональной математической грамотности, умения осмысленно читать текст задания; умения выбирать наиболее эффективные способы решения задач, корректировать свои действия, проводить оценку полученных результатов; умения оценивать правильность выполнения заданий, интерпретировать полученный результат, верно составлять математические модели по условию задачи, строить верно логические рассуждения, делать четкие и ясные выводы.

При решении всех заданий №1-21 важны:

- самоорганизация: самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение,

- самоконтроль: давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям.

Кроме этого для успешного решения заданий (№20-21) особенно необходимы не только хорошая математическая база, но и достаточно хороший уровень сформированности всех метапредметных результатов, в том числе умения проводить логические рассуждения, четко и грамотно излагать свои мысли, применять различные методы и приемы решения задач, в том числе нестандартные.

1.2.4. 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:*

Задание 1. Практическая задача на расчет/ уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни (92,9%).

Задание 2. Оценивание размеры объектов окружающего мира в задании на соответствие величин и их значений/ уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни (93,5%).

Задание 3. Извлечение информации, представленной в диаграмме/ уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни (97,6%).

Задание 4. Нахождение площади четырехугольника по ее формуле/ уметь выполнять вычисления и преобразования (75,3%).

Задание 5. Нахождение в простейших случаях вероятности событий/ уметь строить и исследовать математические модели (90,6%).

Задание 6. Извлечение информации, представленной в таблице о гостиницах города и определять наименьшую стоимость при определенных условиях/ уметь строить и исследовать математические модели (88,0%).

Задание 8. Проведение доказательных рассуждений и выбор верных утверждений/ уметь строить и исследовать математические модели (94,8%).

Задание 9. Нахождение площади участка, изображенного на клетчатом рисунке/ уметь выполнять действия с геометрическими фигурами (87,9%).

Задание 10. Нахождение элементов участка, изображенного на рисунке/ уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни (76,2%)

Задание 11. Простейшая стереометрическая задачи на нахождение объема детали, изображенного в виде многогранника/ уметь выполнять действия с геометрическими фигурами (50,8%)

Задание 12. Нахождение элементов треугольника по известным данным/ уметь выполнять действия с геометрическими фигурами (70,3%)

Задание 13. Простейшая стереометрическая задача на умение находить соотношение между двумя площадями поверхностей двух шаров/ уметь выполнять действия с геометрическими фигурами (52,4%)

Задание 14. Вычисление значений дробных выражений/ уметь выполнять вычисления и преобразования (72,6%)

Задание 15. Простейшая текстовая задачи на проценты/ уметь выполнять вычисления и преобразования (84,4%)

Задание 17. Показательные уравнения/ уметь решать уравнения и неравенства (56,1%)

Задание 19. Текстовые задачи по теории чисел/ уметь выполнять вычисления и преобразования (56,9%).

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

Задание 7. Определение верного соответствия между графиками функций и их характеристиками/ уметь выполнять действия с функциями (41,2%).

Задание 16. Вычисление значений и преобразования логарифмических выражений/ уметь выполнять вычисления и преобразования (48,2%).

Задание 18. Рациональные неравенства в задании на соответствие между неравенствами и их решениями/ уметь решать уравнения и неравенства (25,9%).

Задание 20. Текстовые задачи на движение/ уметь строить и исследовать математические модели (32,2%).

Задание 21. Текстовые задачи логического характера, умение выбирать подходящий метод для решения задачи/ уметь строить и исследовать математические модели (28,5%).

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

В 2024 году по сравнению с 2023 годом наблюдаются **улучшение** результатов 11 заданиях:

○ в заданиях на умение использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:

- на 7,8% (2024 – 92,9%, 2023 – 85,1%). Задание 1. Практическая задача на расчет.

- на 7,1% (2024 – 97,6%, 2023 – 90,5%). Задание 3. Извлечение информации, представленной в диаграмме.

○ в заданиях на умение выполнять вычисления и преобразования:

- на 18% (2024 – 84,4%, 2023 – 66,4%). Задание 15. Простейшая текстовая задачи на проценты.

- на 30,6% (2024 – 56,9%, 2023 – 26,3%). Задание 19. Текстовые задачи по теории чисел.

○ в заданиях на умение решать уравнения и неравенства:

- на 5% (2024 – 56,1%, 2023 – 51,1%). Задание 17. Показательные уравнения/ уметь решать уравнения и неравенства.

- на 5,6% (2024 – 25,9%, 2023 – 20,3%). Задание 18. Рациональные неравенства на соответствие между неравенствами и их решениями.

- в заданиях на умение выполнять действия с геометрическими фигурами:
 - на 8,6% (2024 – 87,9%, 2023 – 79,3%). Задание 9. Нахождение площади участка, изображенного на клетчатом рисунке.
 - на 20,9% (2024 – 70,3%, 2023 – 49,4%). Задание 12. Нахождение элементов треугольника по известным данным.
- в заданиях на умение строить и исследовать математические модели.
 - на 21,8% (2024 – 90,6%, 2023 – 68,8%). Задание 5. Нахождение в простейших случаях вероятности событий.
 - на 22,8% (2024 – 94,8%, 2023 – 72%). Задание 8. Проведение доказательных рассуждений и выбор верных утверждений.
 - на 20,6% (2024 – 32,2%, 2023 – 11,6%). Задание 20. Текстовые задачи на движение.
- ***Выводы о связи динамики результатов проведения ЕГЭ с использованием рекомендаций для системы образования Республики Саха (Якутия) и системы мероприятий, включенных с статистико-аналитические отчеты о результатах ЕГЭ по учебному предмету в предыдущие 2-3 года.***

Рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания предмета в Республике Саха (Якутия) на основе выявленных типичных затруднений и ошибок по итогам ЕГЭ по базовой математике 2024 г. были успешно реализованы.

Также, проведены все мероприятия методической поддержки изучения учебных предметов в 2023-2024 учебный год. на региональном уровне, в том числе в ОО с аномально низкими результатами, организована трансляция эффективных педагогических практик ОО с наиболее высокими результатами, проведены планируемые диагностические работы.

Дополнительно в течение года, с октября по май месяц республика приняла участие в Дальневосточном проекте по повышению качества образования, в котором были организованы семинары по подготовке к базовому и профильному ЕГЭ, проведены дополнительно 3 диагностические работы. Этот проект был совмещен с проектом «Продвижение+», работающий по линии кафедры физико-математического образования ИРОиПК РС(Я). По линии Главы республики в ИРОиПК был организован Учебный центр по работе с обучающимися с низкими показателями.

Все эти мероприятия и проекты привели к тому, что результаты ЕГЭ улучшились по сравнению с итогами 2024 г. на базовом уровне:

- средний балл по республике в 2024 году составил 4,0 балла, что выше показателя 2023 года на 0,1 %, а 2022 года на 0,2 %;
- рост качественного показателя (отметка «4» и «5») на 3,3% по сравнению с 2023 годом (2022 г. – 61,9%, 2023 г.– 68,5%, 2024 г. – 71,8%);
- увеличение количества участников, выполнивших задания на «5» (2019 г.– 18,3%, 2022г. – 20,3%, 2023 г.– 26,1%, 2024 г.– 34,2%).

Значительно улучшились показатели сдачи экзамена в кадетских школах. Так, в 2024 году доля участников, получивших отметку «2», составила 0% (в 2022 г. - 7,7%, 2023 г. -13%).

Вместе с тем, наблюдается увеличение количества участников, получивших оценку «2», на 0,5% по сравнению с 2023 годом (2023 г. – 3,8%, 2024 г.– 4,3%). Данный результат должен снизиться после пересдач.

В 2024 году по сравнению с 2023 годом наблюдаются улучшение результатов в 11-ти задачах, в том числе в 5 задачах (№5,8,12,19,20) более, чем на 20%.