МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ «КОРПОРАТИВНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ» (КУРО)

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ ПО ИТОГАМ РЕГИОНАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ «МАТЕМАТИКА» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 5 МАТЕМАТИЧЕСКИХ КЛАССОВ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Москва – 2026

Оглавление

Введение 3

1. Общая характеристика региональной диагностической работы по математике (углубленный уровень) для обучающихся 5 математических классов общеобразовательных организаций Московской области 5

1.1. Формирование выборки участников 5

1.2. Организация и условия проведения региональной диагностической работы 7

1.3. Характеристика контрольных измерительных материалов 8

2. Анализ результатов региональной диагностической работы по математике (углубленный уровень) для обучающихся 5 математических классов общеобразовательных организаций Московской области 12

3. Вывод 33

4. Рекомендации 41

Введение

Информационно-аналитический отчет содержит анализ результатов региональной диагностической работы (далее – РДР, диагностическая работа) для обучающихся 5 математических классов общеобразовательных организаций (далее – ОО) Московской области по математике (углубленный уровень).

Диагностическая работа проводилась в начале 2026/2027 учебного года на основании распоряжения Министерства образования Московской области от 30.07.2026 № Р-500 «О проведении региональных диагностических работ для обучающихся общеобразовательных организаций Московской области в 2026/2027 учебном году» (далее – Распоряжение).

Цель проведения РДР – определение индивидуального уровня достижения обучающимися результатов освоения программы учебного предмета «Математика» в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом начального общего образования (далее – ФГОС НОО) и федеральной образовательной программы начального общего образования (далее – ФОП НОО), сформированности метапредметных результатов обучения, в том числе овладение межпредметными понятиями и способность использования универсальных учебных действий (далее – УУД) в учебной, познавательной и социальной практике.

Диагностическая работа по математике для обучающихся 5 математических классов, изучающих предмет на углубленном уровне, позволяет решить ряд задач, направленных на повышение качества математического образования и освоения единых подходов к оцениванию образовательных результатов обучающихся:

- мониторинг качества учебной подготовки обучающихся 5 математических классов общеобразовательных организаций Московской области по учебному предмету «Математика» (углубленный уровень) в соответствии с планируемыми результатами ФГОС НОО, ФГОС ООО;

- выявление пробелов/дефицитов и затруднений в овладении предметными и метапредметными результатами на углубленном уровне;
- мониторинг качества преподавания математики в общеобразовательных организациях в соответствии с требованиями ФОП НОО и ФОП ООО;
- оценка результатов деятельности ОО по итогам РДР по математике (углубленный уровень);
- разработка плана мероприятий на основе анализа результатов с учетом выявленных затруднений (дефицитов) с целью их предупреждения и восполнения;
- использование результатов РДР в системе общего образования с целью повышения качества образования;
- формирование единой системы оценки образовательных результатов для дальнейшего повышения качества обучения;
- развитие диагностических процедур и совершенствование контрольных измерительных материалов региональной системы оценки качества образования;
- организация повышения квалификации управленческих и педагогических работников в части дефицитов, выявленных по результатам анализа РДР.

1. Общая характеристика региональной диагностической работы по математике (углубленный уровень) для обучающихся 5 математических классов общеобразовательных организаций Московской области

1.1. Формирование выборки участников

В соответствии с утвержденным Распоряжением графиком РДР по математике (углублённый уровень) для обучающихся 5 математических классов общеобразовательных организаций Московской области проводилась в основной и резервный дни. Сроки проведения соответствуют графику, представленному в таблице 1.

Таблица 1 – График проведения РДР

	Дата проведения	Количество участников
Основной день	21.10.2026	16 134
Резервный день	23.10.2026	114
Всего		16 248

В основной день в РДР по математике (углубленный уровень) приняли участие 16134 обучающихся 5 математических классов, в резервный – 114. Всего в РДР приняли участие 16248 обучающихся из 567 общеобразовательных организаций Московской области 53 муниципалитетов, включая 335 обучающихся общеобразовательных учреждений регионального подчинения.* (таблица 2).

Таблица 2 – Распределение количества участников РДР по муниципалитетам

№ п/п	Муниципалитет	Количество ОО	Количество классов	Количество обучающихся
1	Балашиха	24	27	709
2	Богородский	18	19	418
3	Бронницы	3	3	74
4	Власиха	2	2	46
5	Волоколамский	8	8	141
6	Воскресенск	7	10	252
7	Дмитровский	17	18	416
8	Долгопрудный	10	11	300
9	Домодедово	13	22	546
10	Дубна	3	3	80
11	Егорьевск	10	11	254
12	Жуковский	10	10	259
13	Зарайск	4	4	96
14	Звёздный городок	1	2	63
15	Истра	8	9	221
16	Кашира	3	3	75

№ п/п	Муниципалитет	Количество ОО	Количество классов	Количество обучающихся
17	Клин	7	9	217
18	Коломна	11	11	285
19	Королёв	12	13	353
20	Котельники	3	5	123
21	Красногорск	25	33	820
22	Краснознаменск	4	6	170
23	Ленинский	16	18	436
24	Лобня	8	9	205
25	Лосино-Петровский	4	4	101
26	Лотошино	2	2	31
27	Луховицы	8	8	177
28	Лыткарино	4	4	113
29	Люберцы	24	28	679
30	Можайский	1	1	23
31	Мытищи	19	24	611
32	Наро-Фоминский	12	14	304
33	Одинцовский	29	32	766
34	Орехово-Зуевский	20	22	541
35	Павлово-Посадский	8	8	203
36	Подольск	26	36	935
37	Пушкинский	21	24	633
38	Раменский	18	19	453
39	Реутов	8	11	265
40	Рузский	6	7	160
41	Сергиево-Посадский	14	14	328
42	Серебряные Пруды	1	1	26
43	Серпухов	11	16	377
44	Солнечногорск	12	13	286
45	Ступино	8	9	241
46	Талдомский	3	3	49
47	Фрязино	5	7	185
48	Химки	17	18	426
49	Черноголовка	1	1	23
50	Чехов	13	13	306
51	Шатура	7	7	169
52	Щёлково	18	22	518
53	Электросталь	13	16	425
	ГОУ и ОУ МО или РФ	7	15	335
Итого		567	665	16248

**ГОУ и ОУ МО или РФ – государственные общеобразовательные учреждения и общеобразовательные учреждения Московской области (далее общеобразовательные учреждения регионального или федерального подчинения)*

Данные таблицы показывают, что диапазон количества участников диагностической работы от одного муниципалитета составил от 23 до 935 человек. Наибольшее количество пятиклассников, принявших участие в РДР, из муниципалитетов Подольск (935 обучающихся) и Красногорск

(820 обучающихся), наименьшее – из муниципалитетов Можайский и Черноголовка (по 23 обучающихся), Серебряные пруды (26 обучающихся).

1.2. Организация и условия проведения региональной диагностической работы

Диагностическая работа для обучающихся 5 математических классов по предмету «Математика» (углубленный уровень) проводилась в электронной форме с применением государственной информационной системы «Единая автоматизированная информационная система оценки качества образования в Московской области» (далее – ГИС «ЕАИС ОКО») в общеобразовательных организациях Московской области по месту обучения участников. Для выполнения диагностической работы обучающиеся проходили авторизацию на портале ФГИС «Моя школа».

К проведению РДР были привлечены квалифицированные специалисты (администраторы общеобразовательных организаций, технические специалисты, организаторы в аудитории, эксперты), использовались качественные контрольные измерительные материалы (далее – КИМ), которые прошли научно-методическую экспертизу и экспертизу качества тестовых заданий.

В соответствии с Регламентом, утвержденным Распоряжением, обучающийся мог подать апелляцию в случае несогласия с полученными баллами. Всего на апелляцию было подано 9 заявлений от обучающихся 4 общеобразовательных организаций. Перепроверка работ осуществлялась в течение трех рабочих дней, следующих за днем поступления заявлений. По результатам перепроверки в 8 работах (88,9%) баллы были изменены.

Проверка и перепроверка развернутых ответов участников диагностической работы осуществлялась в личном кабинете ГИС «ЕАИС ОКО» экспертами и экспертами-методистами.

Отчеты с результатами РДР формируются автоматически и доступны для администратора общеобразовательной организации, региональных и муниципальных координаторов в личных кабинетах ГИС «ЕАИС ОКО»

после завершения полной проверки экспертами всех работ. Результаты также доступны участникам в личных кабинетах ГИС «ЕАИС ОКО» в разделе «Диагностические работы», начиная с дня публикации результатов до окончания учебного года (с 27 октября 2026 года до 31 мая 2027 года).

1.3. Характеристика контрольных измерительных материалов

Контрольные измерительные материалы рассчитаны на проверку всех основных требований к уровню подготовки обучающихся по предмету «Математика» углубленного уровня. Содержание диагностической работы охватывает учебный материал по математике (углубленный уровень), изученный к моменту проведения работы. В содержание работы включены задания, проверяющие усвоение элементов содержания разделов (темы) по математике «Арифметические действия», «Числа и вычисления», «Текстовые задачи», «Пространственные отношения и геометрические фигуры», «Элементы комбинаторики».

Диагностическая работа состоит из 8 заданий различного уровня сложности: базового, повышенного и высокого, что позволяет проверить уровень овладения предметными результатами обучающимися с различным уровнем подготовки.

Работа состоит из двух частей:

– 1 часть: 7 заданий с кратким ответом, из которых 4 задания базового уровня сложности, 2 задания повышенного и 1 задание высокого уровня сложности;

– 2 часть: 1 задание с развёрнутым ответом высокого уровня сложности.

Распределение заданий по содержательным разделам и уровням сложности (в соответствии с ФРП) представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Распределение заданий по содержательным разделам (темам) и уровням сложности

№ п/п	Содержательные разделы (темы)	Номера заданий	Уровень сложности
1	Арифметические действия	1	Базовый
2	Текстовые задачи	2	Базовый
3	Арифметические действия	3	Базовый

№ п/п	Содержательные разделы (темы)	Номера заданий	Уровень сложности
4	Пространственные отношения и геометрические фигуры	4	Базовый
5	Элементы комбинаторики	5	Повышенный
6	Текстовые задачи	6	Повышенный
7	Числа и вычисления	7	Высокий
8	Пространственные отношения и геометрические фигуры	8	Высокий

Включение в РДР заданий различного уровня сложности позволяет проверить уровень овладения предметными результатами обучающихся с различным уровнем академической подготовки, выявить пятиклассников, способных осваивать программу по математике на углубленном уровне, решать олимпиадные задачи.

Наличие в РДР заданий различного вида позволяет оценить не только уровень предметных теоретических знаний пятиклассников, но и проверить уровень овладения различными умениями (таблица 4).

Таблица 4 – Распределение заданий по видам проверяемых умений

№ задания	Проверяемые умения
1	Выполнять арифметические действия: сложение, вычитание, умножение и деление с многозначными числами; вычислять значение числового выражения, содержащего 4 арифметических действия, устанавливать и соблюдать порядок действий при вычислении значения числового выражения, содержащего арифметические действия
2	Использовать при решении задач единицы длины (миллиметр, сантиметр, дециметр, метр, километр), массы (грамм, килограмм, центнер, тонна), времени (секунда, минута, час, сутки, неделя, месяц, год), вместимости (литр), стоимости (копейка, рубль), площади (квадратный метр, квадратный дециметр, квадратный сантиметр), скорости (километр в час)
3	Находить неизвестный компонент арифметического действия
4	Пользоваться геометрическими понятиями: точка, прямая, отрезок, треугольник. Вычислять длину отрезка, периметр треугольника.
5	Выполнять перебор всех возможных вариантов для пересчёта объектов и комбинаций; составлять и проверять логические рассуждения при решении задач
6	Использовать при решении текстовых задач и в практических ситуациях соотношения между скоростью, временем и пройденным путём, между производительностью, временем и объёмом работы
7	Составлять модель текстовой задачи, выбирать рациональное решение задачи
8	Вычислять периметр и площадь квадрата, прямоугольника, фигур, составленных из прямоугольников

Таблица 5 – Распределение заданий работы по типу и максимальному первичному баллу

Виды заданий	Номера заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл	% от максимального первичного балла
С кратким ответом	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	7	8	80%
С развёрнутым ответом	8	1	2	20%
Итого		8	10	100%

Максимальный первичный балл за задания с кратким ответом – 8 баллов, что составляет 80% от общего максимального первичного балла работы (10 баллов).

Распределение заданий диагностической работы по проверяемым элементам содержания учебного предмета «Математика» (углубленный уровень) представлено в таблице 6.

Таблица 6 – Распределение заданий по основным проверяемым элементам содержания

№ задания	Проверяемые элементы содержания	Содержательные разделы (темы)	Макс. балл
1	Письменное сложение, вычитание многозначных чисел. Письменное умножение, деление многозначных чисел на однозначное (двузначное) число. Поиск значения числового выражения, содержащего несколько действий	Арифметические действия	1 балл
2	Задачи на установление времени (начало, продолжительность и окончание события), расчёта количества, расхода, изменения. Задачи на нахождение доли величины, величины по её доле	Текстовые задачи	1 балл
3	Равенство, содержащее неизвестный компонент арифметического действия: запись, нахождение неизвестного компонента	Арифметические действия	1 балл
4	Наглядные представления о фигурах на плоскости: точка, прямая, отрезок, многоугольник. Длина отрезка, метрические единицы длины. Периметр многоугольника.	Пространственные отношения и геометрические фигуры	1 балл
5	Комбинаторные задачи путем систематического перебора возможных вариантов. Составление и проверка логических рассуждений при решении задач	Элементы комбинаторики	1 балл
6	Работа с текстовой задачей, решение которой содержит 2–3 действия: анализ, представление на модели, планирование и запись решения, проверка решения и ответа. Анализ зависимостей, характеризующих	Текстовые задачи	1 балл

№ задания	Проверяемые элементы содержания	Содержательные разделы (темы)	Макс. балл
	процессы движения, работы, купли-продажи, и решение соответствующих задач		
7	Составлять модель текстовой задачи, решать практические задачи	Числа и вычисления	2 балла
8	Периметр, площадь фигуры, составленной из двух-трёх прямоугольников (квадратов)	Пространственные отношения и геометрические фигуры	2 балла
	Итого	10 баллов	

На основе суммарного балла, полученного участниками диагностической работы за выполнение всех заданий варианта РДР, определялся уровень достижения предметных результатов: недостаточный, пониженный, базовый, повышенный или высокий. Критерии распределения достижения предметных результатов обучающихся по соответствующим уровням и отметкам по 5-балльной шкале представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Критерии распределения достижения предметных результатов по уровням и отметкам

Уровень достижений	Условное обозначение	Первичные баллы	Критерии выделения уровней: % от максимального балла	Отметка
Недостаточный	НД	0–1	меньше или равно10%	«2»
Пониженный	ПН	2–3	больше 10%, но меньше 35%	
Базовый	Б	4–6	больше 35%, но меньше или равно 60%	«3»
Повышенный	ПВ	7–8	больше 60%, но меньше 85%	«4»
Высокий	В	9–10	больше 85%	«5»

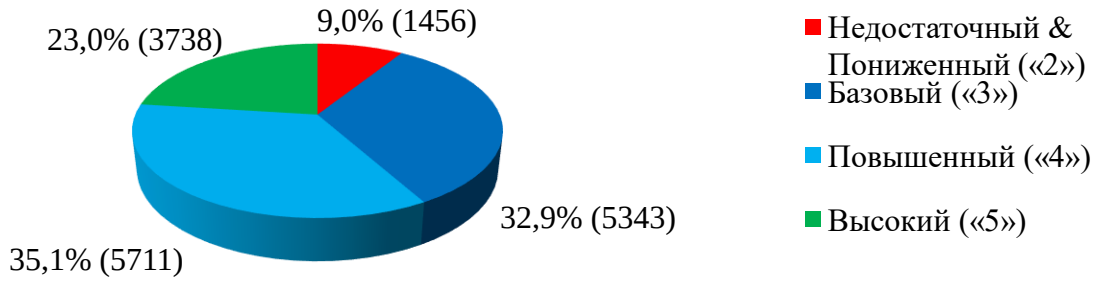
Для преодоления базового порога обучающемуся необходимо набрать не менее 4 баллов из 10.

2. Анализ результатов региональной диагностической работы по математике (углубленный уровень) для обучающихся 5 математических классов общеобразовательных организаций Московской области

Анализ результатов диагностической работы для обучающихся 5 математических классов позволил выявить уровень достижения предметных результатов по математике (углубленный уровень) на индивидуальном уровне, на уровне образовательной организации, муниципалитета и региона.

Полученные первичные баллы участников РДР в соответствии с критериями были переведены в отметки. Распределение результатов диагностической работы по уровням/отметкам по Московской области представлены на диаграмме 1.

Диаграмма 1 – Распределение результатов по уровням достижений и отметкам в разрезе по региону



Представленная на диаграмме статистика результатов диагностической работы по математике (углубленный уровень) для обучающихся 5 математических классов показывает, что подавляющее большинство участников успешно справились с заданиями РДР – базовый порог преодолели 91% обучающихся.

Более половины участников РДР (58,1%) выполнили работу на повышенный (отметка «4») и высокий (отметка «5») уровни, – 35,1% и 23,0% соответственно. Показали, что владеют предметными знаниями и умениями на базовом уровне (отметка «3») 32,9% участников РДР. Доля обучающихся, не преодолевших базовый порог, составила 9% (1456 обучающихся).

Результаты диагностической работы (уровни/отметки) по математике на уровне муниципалитетов отражены на диаграммах 2, 3.

Диаграмма 2 – Распределение результатов выполнения обучающимися РДР по уровням/отметкам по муниципалитетам

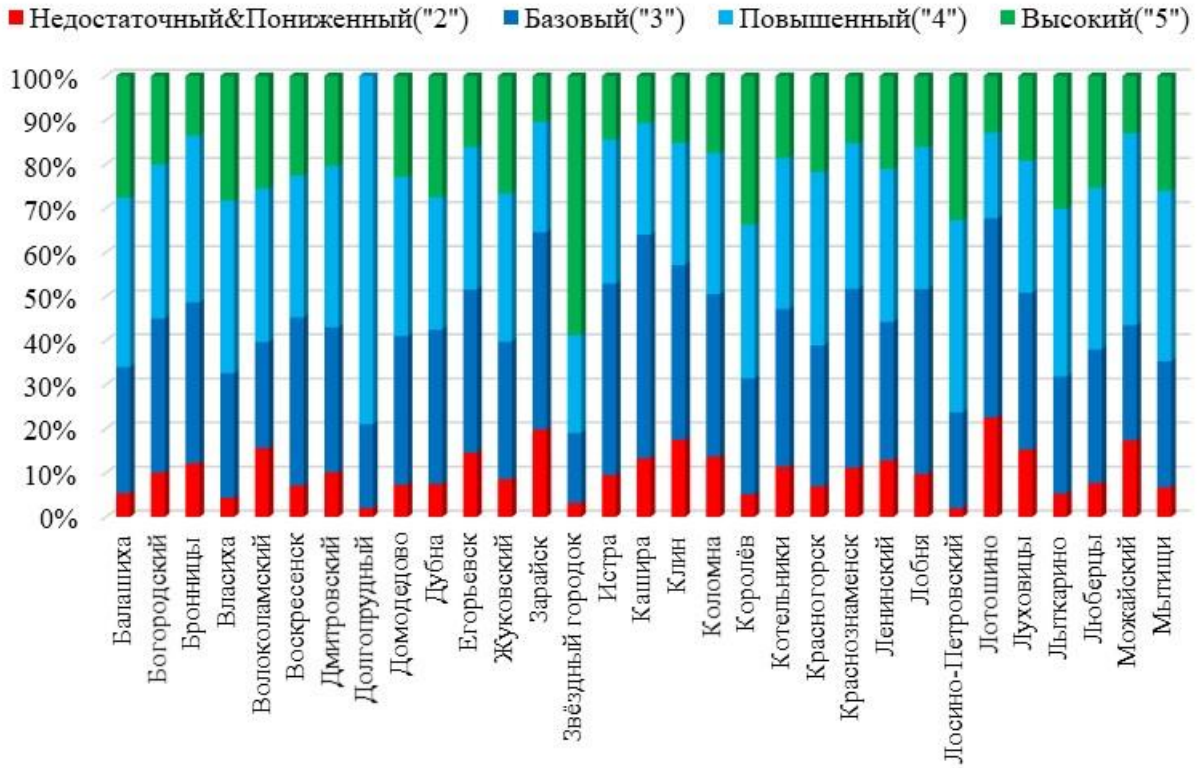
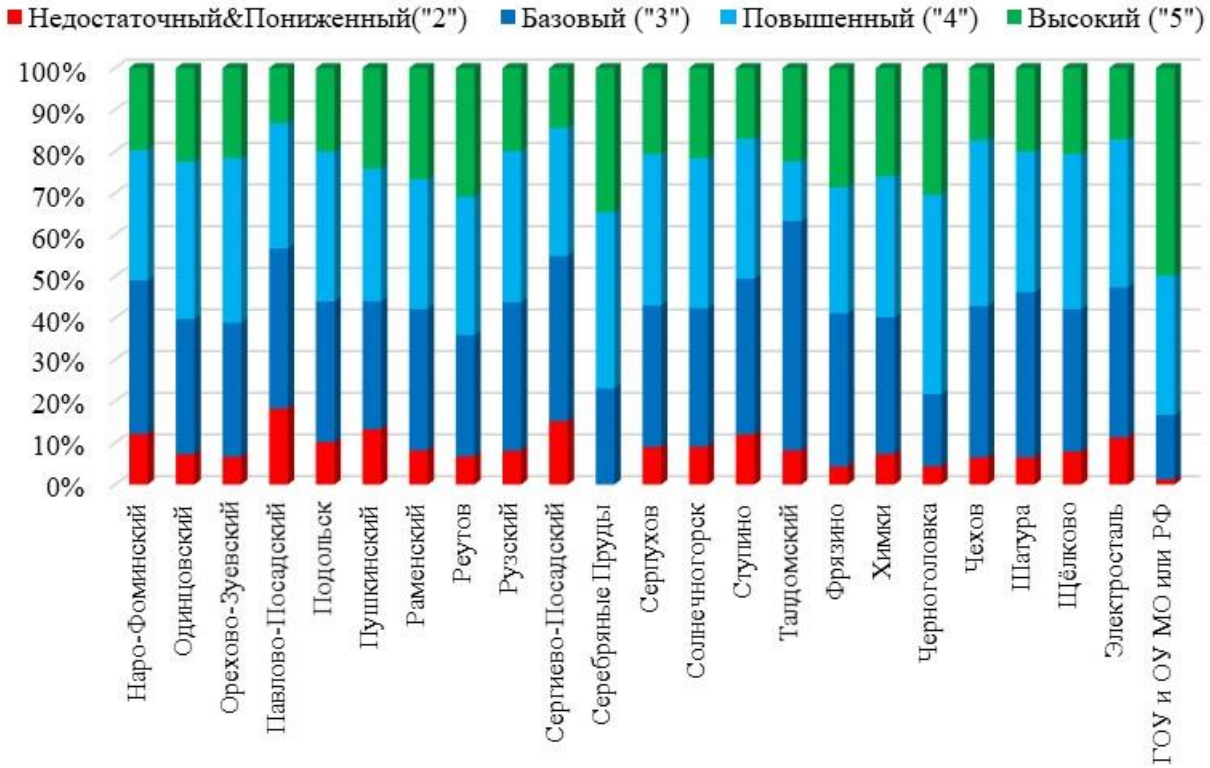


Диаграмма 3 – Распределение результатов выполнения обучающимися РДР по уровням/отметкам по муниципалитетам



Данные диаграмм демонстрируют распределение обучающихся в процентном соотношении в муниципалитетах по уровню усвоения предметных результатов. Все (100%) участники РДР преодолели базовый порог в общеобразовательных организациях муниципалитета Серебряные Пруды.

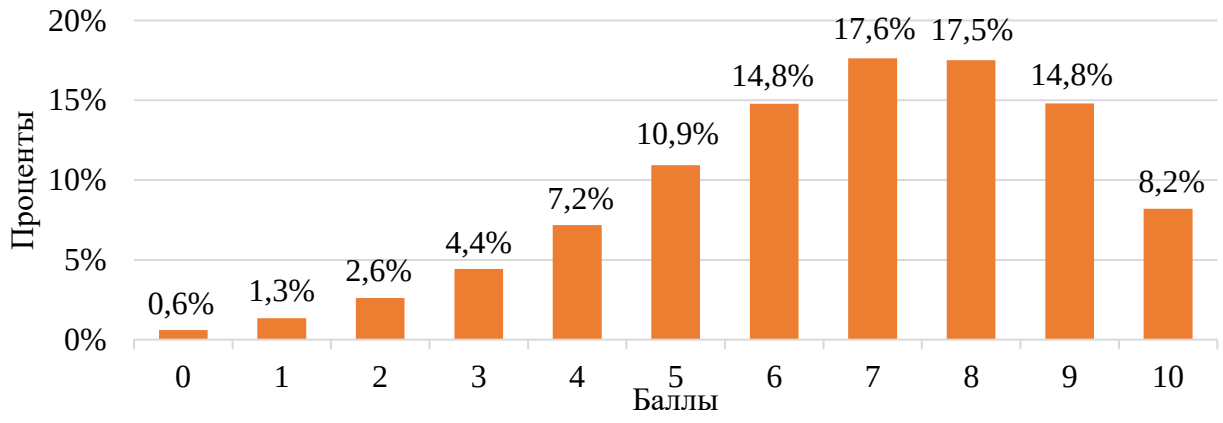
Значительная доля (более 70%) работ с результатами повышенного и высокого уровней зафиксировано в образовательных учреждениях регионального подчинения (83,3%) и среди обучающихся общеобразовательных организаций муниципалитетов Звёздный городок (80,9%), Долгопрудный (79,0%), Черноголовка (78,2%), Серебряные Пруды (76,9%), Лосино-Петровский (76,3%).

Более 40% участников РДР выполнили работы на базовый уровень в муниципалитетах Талдомский (55,1%), Кашира (50,7%), Лотошино (45,2%), Зарайск (44,8%), Истра (43,4%), Лобня (42,0%), Краснознаменск (40,6%).

Более 20% работ пятиклассников выполнены на уровень ниже базового в общеобразовательных организациях муниципалитетов Лотошино (22,6%), Зарайск (19,8%), Павлово-Посадский (18,2%), Клин (17,5%), Можайский (17,4%), Волоколамский (15,6%), Луховицы (15,3%), Сергиево-Посадский (15,2%).

Анализ результатов диагностической работы позволил определить долю обучающихся, выполнивших РДР по математике (углубленный уровень) на определенный балл (диаграмма 4).

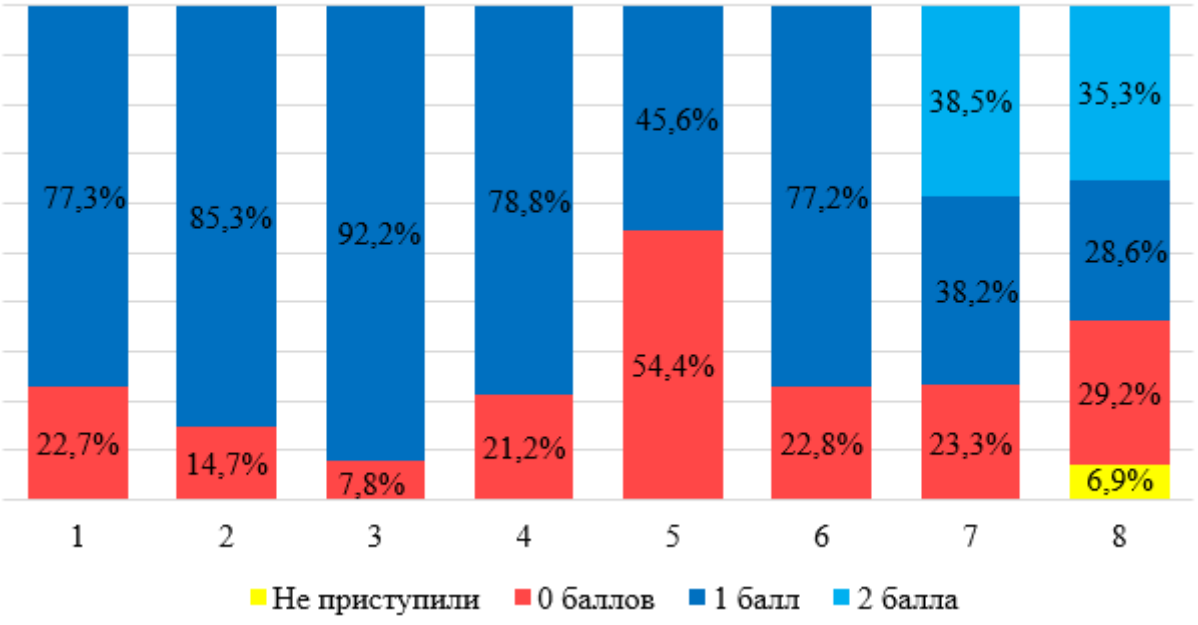
Диаграмма 4 – Доля обучающихся, выполнивших работу на определённый балл



Данные диаграммы показывают, что больше всего участников получили за работу 7 и 8 баллов (17,6% и 17,5%, всего 5 711 обучающихся). Максимальный балл получили 8,2% пятиклассников (1334 обучающихся). Не набрали ни одного балла за работу (0 баллов) 0,6% обучающихся (96 пятиклассников). Средний балл за работу составил 6,7 баллов из 10, что свидетельствует о повышенном уровне достижения предметных результатов. В целом распределение баллов приближено к нормальному с небольшим смещением в сторону высоких результатов (7–9 баллов), что характерно для математических классов.

На диаграмме 5 представлены результаты выполнения пятиклассниками заданий диагностической работы.

Диаграмма 5 – Выполнение заданий РДР на определенный балл в %



По результатам РДР лучше всего обучающимися усвоена тема «Арифметические действия» – задание 3 (нахождение неизвестного компонента арифметического действия), выполнили 92,2% участников работы.

Трудности с выполнением заданий 1, 4 базового уровня и 5, 6 повышенного уровня отмечены у 22,7%, 21,2%, 54,4% и 22,8% участников РДР соответственно.

Из диаграммы видно, что задания 7 и 8 высокого уровня сложности не выполнили 23,3% и 36,1% участников РДР соответственно.

Среди заданий базового уровня наибольшие трудности у пятиклассников вызвало решение арифметического выражения из нескольких действий (сложение, вычитание, умножение и деление с многозначными числами) в задании 1 (на 0 баллов выполнили 22,7% участников диагностической работы) и решение задачи по геометрии в задании 4 (на 0 баллов выполнили 21,2%).

Самой сложной для понимания и решения стала задача 5 повышенного уровня сложности раздела «Элементы комбинаторики», направленная на проверку сформированности у пятиклассников логического и алгоритмического мышления при выполнении перебора всех возможных вариантов для пересчёта объектов и комбинаций (на 0 баллов выполнили 54,4% участников РДР). Текстовую задачу 6 повышенного уровня сложности на соотношение между скоростью, временем и пройденным путём не выполнили 22,8% пятиклассников.

Задание 8 относилось к высокому уровню сложности и было направлено на проверку умений использовать математические знания для рационализации вычислений и решения нестандартных задач. Результаты стартовой диагностики показали, что 6,9% пятиклассников (1120 обучающихся) к заданию 8 с развернутым ответом не приступили, т.е. не знают, как решать аналогичные задачи, либо ранее сталкивались с трудностями в решении подобных заданий. Однако отсутствие записей решения не позволяет своевременно определить конкретные проблемы и степень индивидуальных предметных затруднений обучающихся, что осложняет планирование мер по их устранению. Согласно критериям, при отсутствии развернутого решения задание засчитывается как невыполненное и оценивается 0 баллами.

Рассмотрим более подробно задания, вызвавшие наибольшие затруднения у пятиклассников.

Задание 1 (содержательный раздел «Арифметические действия», базовый уровень сложности, max – 1 балл; задание с кратким ответом). Проверяемые умения: выполнять арифметические действия: сложение, вычитание, умножение и деление с многозначными числами; вычислять значение числового выражения, содержащего 4 арифметических действия, устанавливать и соблюдать порядок действий при вычислении значения числового выражения, содержащего арифметические действия (см. задание 1).

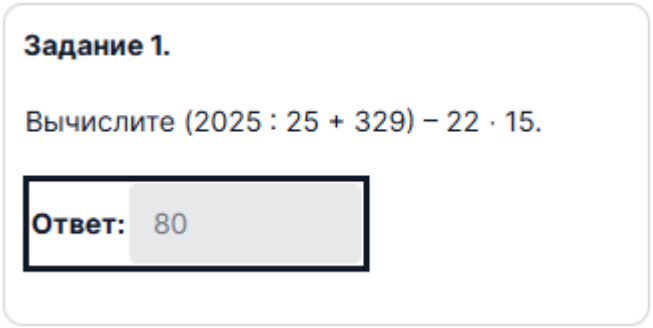
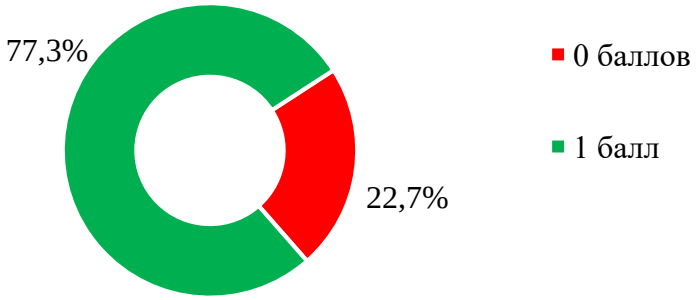


Диаграмма 6 – Выполнение задания 1 по баллам



Задание 1 требовало от обучающихся применения алгоритма выполнения арифметических действий в выражении со скобками, включающего четыре последовательных операции: деление и сложение в скобочной группе, умножение и вычитание. Ключевым компонентом успешного решения являлось соблюдение приоритетности операций согласно правилам порядка действий. Верный ответ «80» дали 77,3% пятиклассников, 0 баллов за выполнение задания получили 22,7% участников РДР. Данные результаты указывают на то, что подавляющее большинство обучающихся демонстрируют сформированность базовых вычислительных компетенций, однако выявленная доля ошибок требует внимания к индивидуальной работе

с обучающимися, испытывающими трудности в применении алгоритмических предписаний.

Рассмотрим типичные ошибки пятиклассников при решении задания 1.

Пример 1



4,10%, 329 уч.

Пример 2



3,87%, 311 уч.

Пример 3



1,12%, 90 уч.

Пример 4



1,11%, 89 уч.

Ошибки, которые привели участников РДР к неверным ответам «6128» (Пример 1) и «5820» (Пример 2), заключаются в нарушении порядка действий. Обучающиеся верно вычислили выражение в скобках (первое и второе действие), но допустили ошибки при выполнении третьего и четвертого действий: в первом случае пятиклассники вначале умножили результат, полученный в скобках, на 15, а затем вычли 22 ((2025:25 + 329)·15 – 22 = 6128). Во втором случае из результата, полученного в скобках, вначале вычли 22 и затем умножили на 15 (((2025 : 25 + 329) – 22) · 15 = 5820).

Арифметические ошибки при вычислении промежуточных этапов (умножение, деление либо сложение в скобках) привели пятиклассников к ответам «70» и «40» (Примеры 3, 4). Так, если 81 + 329 посчитать как 400 (вместо 410), получим 400 – 330 = 70. К такому же ответу приведет ошибка в умножении, если вместо 22·15 = 330 было посчитано 22 · 15 = 340.

Приведенные ошибки свидетельствует о несформированности у пятиклассников умения устанавливать и соблюдать порядок действий при вычислении значения числового выражения с многозначными числами, содержащего 4 арифметических действия (сложение, вычитание, умножение и деление). Кроме того, выявлен дефицит регулятивных универсальных учебных действий, в частности способности контролировать процесс и результат учебной математической деятельности, осуществлять самопроверку на предмет логичности и правдоподобности полученного

ответа. Обучающиеся не применяют правила порядка выполнения действий: в первую очередь должны выполняться действия в скобках, затем умножение и деление (слева направо), и только потом сложение и вычитание (слева направо).

Эти ошибки указывают на необходимость коррекционной работы, направленной на достижение предметных результатов: уделять время на отработку навыков письменного умножения, деления, сложения и вычитания многозначных чисел; формировать умение расставлять над знаками арифметических действий их порядковые номера (1-е, 2-е и т. д.), что помогает наглядно выстроить алгоритм вычислений; повторять и закреплять приемы устных и письменных вычислений.

Рекомендуемый путь коррекции: пошаговое проговаривание порядка действий вслух, а также выполнение упражнений на намеренный поиск и исправление подобных ошибок в готовых решениях (работа по предупреждению ошибок). Отработка вычислительных навыков должна быть на уроках системной и достаточно интенсивной, однако занимать не более 3–5 минут (в формате устного счета или математического диктанта).

Задание 4 (содержательный раздел «Пространственные отношения и геометрические фигуры», базовый уровень сложности, max – 1 балл; задание с кратким ответом). Проверяемые умения: пользоваться геометрическими понятиями: точка, прямая, отрезок, треугольник, вычислять длину отрезка, периметр треугольника. (см. задание 4).

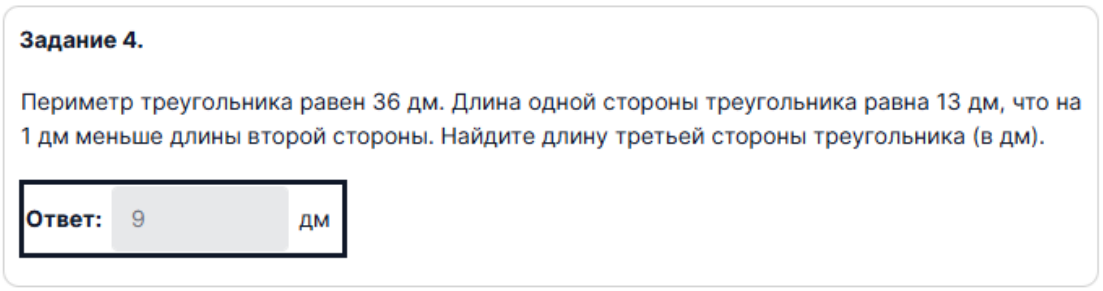
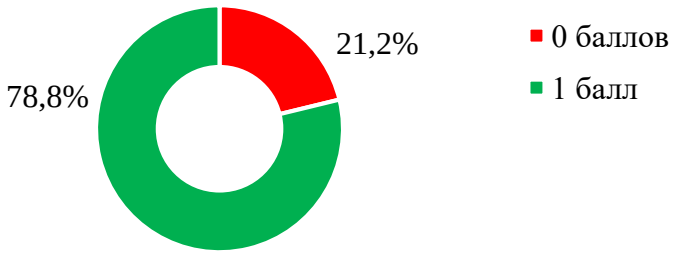


Диаграмма 7 – Выполнение задания 4 по баллам



Владеют умением вникнуть в условие задачи, извлечь числовые данные, определить взаимосвязь геометрических понятий и выстроить правильную последовательность шагов решения 78,8% обучающихся.

Пример 1



15,5%,1238 уч.

Пример 2



0,95%, 76 уч.

Ошибки, которые допустили в решении 21,2% обучающихся, свидетельствуют о дефиците навыков математического моделирования. Основная причина заключается в несформированности умения переводить условие задачи с естественного языка на математический и выстраивать логические связи между заданными величинами.

Обучающиеся, получившие ответ «11» (Пример 1) неверно интерпретировали фразу «Длина одной стороны... равна 13 дм, что на 1 дм меньше длины второй стороны». Они посчитали, что вторая сторона меньше первой, хотя грамматически «что» относится к числу 13 (то есть 13 — это меньшее число). Затруднения связаны с несформированностью у обучающихся компетенции работы с информацией. Коррекционная работа должна быть направлена на упражнения по перефразированию условий («Скажи другими словами, какая сторона длиннее?») и обязательному чертежу/схеме перед решением.

Ответ «12» (Пример 2) также является признаком того, что обучающиеся проигнорировали текстовое условие задачи и решили её «по шаблону», например, применив в решении правило для равностороннего треугольника (36 : 3=12), либо условие «на 1 дм меньше» применили к искомым величинам вместо известной стороны.

Задание 5 (содержательный раздел «Элементы комбинаторики», повышенный уровень сложности, max – 1 балл; задание с кратким ответом). Проверяемые умения: выполнять перебор всех возможных вариантов для пересчёта объектов и комбинаций; составлять и проверять логические рассуждения при решении задач (см. задание 5).

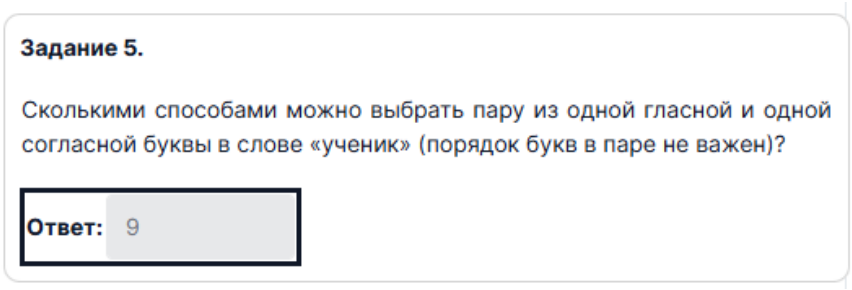
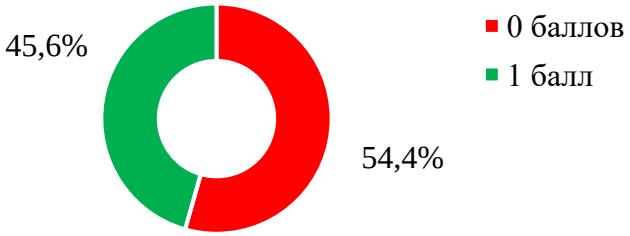


Диаграмма 8 – Выполнение задания 5 по баллам



Выполнили задание 5 повышенного уровня сложности менее половины участников РДР (45,6%). 0 баллов за выполнение задания получили 54,4% участников РДР.

Решение задания раздела «Элементы комбинаторики» могло быть выполнено обучающимися методом перебора пар «гласная + согласная» или арифметическим способом (3 гласных × 3 согласных = 9 пар).

Пример 1



18,4%, 1431 уч.

Пример 2



5,72%, 451 уч.

Пример 3



5,25%, 414 уч.

Пример 4



4,82%, 380 уч.

Пример 5



3,54%, 279 уч.

Пример 6



3,23%, 255 уч.

Анализ результатов показал, что обучающиеся, указавшие ответ «18» (Пример 1), проигнорировали условие «порядок букв в паре не важен» и посчитали количество упорядоченных пар (где, например, пара «уч» и пара «чу» считаются двумя разными вариантами), либо верно рассуждали, что существует 9 способов выбрать одну гласную и одну согласную, но затем сделали ложный логический вывод, что если в паре две буквы, значит, найденное число необходимо умножить на 2.

Ответ «6» (Пример 2) получили обучающиеся, давшие ответ по количеству букв в слове («ученик» = 6 букв), либо, вместо умножения применившие правило сложения (3 гласных + 3 согласных = 6 пар).

Обучающиеся, посчитавшие в слове количество парных слогов из гласной и согласной «уч-ен-ик» пришли к ответу «3» (Пример 3).

Механически перемножили количество букв в слове (6) и количество букв в паре (2), получив ответ «12» 4,82% участников (Пример 4). Действие умножения выбрано пятиклассниками по внешнему признаку – «в условии есть два числа», – без понимания того, что эти числа не образуют отношения, для которого умножение применимо. Это свидетельствует о несформированности умения анализировать условие текстовой задачи и выбирать арифметическое действие на основе её смысла, а не по внешним признакам.

Одной из характерных ошибок является подсчёт только «соседних» пар (уч-че-ен-ни-ик) (ответ «5», Пример 6). Этой же логике могли следовать обучающиеся, которые пришли к ответу «8», – только прибавив к «соседним» пары с крайней согласной «К» – «ку-ке-ки» (Пример 5).

Выявленные ошибки свидетельствуют о недостаточной сформированности у обучающихся познавательных и регулятивных универсальных учебных действий, а также о пробелах в освоении предметных результатов раздела «Элементы комбинаторики». В частности, фиксируется неумение применять комбинаторное правило умножения (подмена его суммой), что указывает на нарушение понимания причинно-следственных

связей и смысловых зависимостей между величинами. Обучающиеся испытывают затруднения в смысловом чтении и анализе условия (игнорирование ограничений на порядок элементов). Избежать этого поможет использование таблицы пар (строки — гласные, столбцы — согласные): подсчёт заполненных клеток наглядно показывает, почему число пар равно произведению, а не сумме. Также важно обучать проговаривать смысл действия: «каждая из гласных образует пару с каждой из согласных», сопоставлять на одном материале результаты сложения и умножения с проверкой по таблице.

Стоит отметить, что анализ ответов также фиксирует низкий уровень развития алгоритмического мышления: перебор вариантов осуществляется хаотично, без применения знаково-символических средств моделирования (таблиц, «дерева возможных вариантов»), что приводит к пропускам и дублированию пар. Для коррекции и развития у пятиклассников умения работать с информацией можно рекомендовать отрабатывать на занятиях упорядоченный перебор с фиксацией первого элемента: «фиксируем гласную — перебираем все согласные; переходим к следующей гласной», ввести памятку-алгоритм и обязательную форму записи (упорядоченный список / таблица / дерево вариантов). Начинать следует с малого числа элементов, постепенно усложняя; отдельно разбирать «ловушки» – соседние буквы и буквы одного типа. Кроме того, у обучающихся не сформирован навык регулятивного самоконтроля (отсутствует проверка полноты перебора) и рефлексия собственных действий (обучающиеся не осознают алгоритмическую целесообразность выбора того или иного арифметического действия). Сформировать эти умения у пятиклассников возможно с помощью заданий «объясни / найди ошибку в чужом решении», задач без готового образца, мини-исследований («как изменится число пар, если добавить одну гласную?») и научив их комментировать решение (объяснять, что означает каждый множитель, каждый подсчитанный элемент, что показывает полученное число, требовать пояснения к записи, а не только ответа).

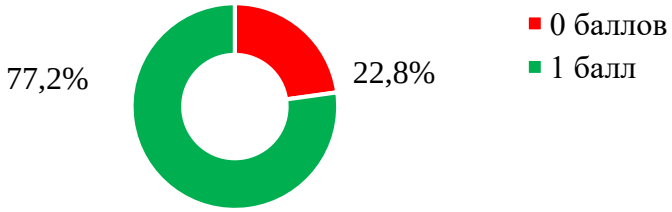
Задание 6 (содержательный раздел «Текстовые задачи», повышенный уровень сложности, max – 1 балл; задание с кратким ответом). Проверяемые умения: использовать при решении текстовых задач и в практических ситуациях соотношения между скоростью, временем и пройденным путём, между производительностью, временем и объёмом работы (см. задание 6).


Задание 6.

Расстояние между городами *A* и *B* втрое больше, чем расстояние между городами *B* и *C*. Автомобиль, двигаясь со скоростью 80 км/ч, преодолел расстояние от *B* до *C* за 2 часа. Найдите расстояние от *A* до *B* (в км).

Ответ: 480 км

Диаграмма 9 – Выполнение задания 6 по баллам



Выполнили задание 6 повышенного уровня сложности раздела «Наглядная геометрия» 77,2% участников РДР. Чтобы верно решить задачу, необходимо последовательно выполнить два действия: по формуле S=v·t найти расстояние от B до C и затем, применив понятия «в ... больше/меньше», найти расстояние от A до B. Не смогли выполнить задание и получили 0 баллов 22,8% обучающихся.

Пример 1


Ответ: 160 км

2,67%, 210 уч.

Пример 2


Ответ: 120 км

2,29%, 180 уч.

Пример 3


Ответ: 240 км

2,01%, 158 уч.

Пример 4


Ответ: 320 км

1,99%, 157 уч.

Рассмотрим наиболее часто встречающиеся ошибки, которые допустили участники РДР. Непонимание условия задания могло привести к ответу «160» (Пример 1), если обучающиеся упустили, что расстояние между городами A и B втрое больше, либо перепутали, для какого именно участка пути даны

скорость и время, а также в случае, если обучающиеся верно выполнили первое действие, но забыли, что требовалось найти расстояние между городами A и B. Для преодоления выявленных дефицитов целесообразно реализовать систему формирующих воздействий, направленных не на отработку вычислительных навыков, а на развитие метапредметных компетенций смыслового чтения и математического моделирования.

Наиболее вероятная причина неверного ответа «120» (Пример 2) – затруднения в поиске пути решения, путаница между формулами нахождения расстояния (S=v×t) и скорости (v=S:t). Обучающиеся механически разделили скорость на время, – 80:2=40 км и затем применили условие задачи («втрое больше») 40×3=120 км. Данные ошибки характерны для обучающихся, испытывающих трудности в переходе от вербальной модели задачи к математической, что требует целенаправленной работы по развитию навыков смыслового чтения, визуализации условий и формирования привычки к самопроверке результатов в контексте реальной ситуации.

Ответ «240» (Пример 3) является следствием отсутствия осознания того, что выражения «больше в…», «меньше в…» описывают связь между двумя величинами, а не просто указывают действие. Обучающиеся применяют условие «втрое больше» непосредственно к скорости (80 · 3 = 240), не учитывая время движения (2 ч). Это свидетельствует о том, что выражения «больше в … раз», «меньше в … раз» воспринимаются как указание на арифметическое действие, а не как отношение между двумя величинами: не устанавливается, какая величина принята за основу сравнения и какая величина с ней сравнивается. Кроме того, пятиклассники путают арифметические действия с величинами скорость, время, расстояние, могут складывать разнородные величины, выраженные в разных единицах (км и км/ч). Так, обучающиеся могли верно выполнить первый шаг, найти расстояние от B до C (80·2 = 160 км), однако затем прибавили к нему скорость автомобиля (160 + 80 = 240), что лишено математического и практического смысла. Ошибка указывает на формальное выполнение действий с числами

без учёта их предметного содержания и на несформированность смыслового контроля результата: не выполнены прикидка и оценка правдоподобия ответа.

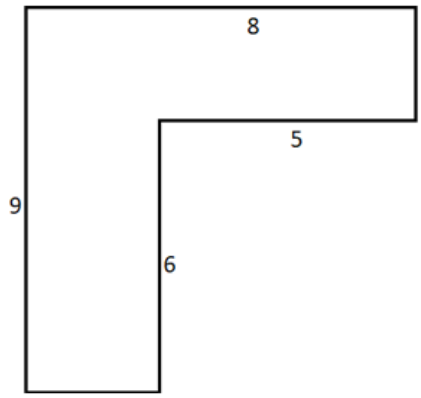
Ответ «320» (Пример 4) свидетельствует о несформированности умения устанавливать кратное отношение между величинами или о нарушении соотнесения результата с вопросом задачи. В отличие от ответа «240», ошибка не связана с действиями над разнородными величинами: полученный результат не удовлетворяет условию «втрое больше» (320:160 = 2). Это указывает на недостаточность смыслового самоконтроля – проверки соответствия результата всем условиям задачи, а не только его правдоподобия.

Также подробно рассмотрим задание 8 высокого уровня сложности, подразумевающего запись развернутого ответа.

Задание 8 (содержательный раздел «Пространственные отношения и геометрические фигуры», высокий уровень сложности, max – 2 балла; задание с развернутым ответом). Проверяемые умения: вычислять периметр и площадь квадрата, прямоугольника, фигур, составленных из прямоугольников (см. задание 8).

Задание 8.

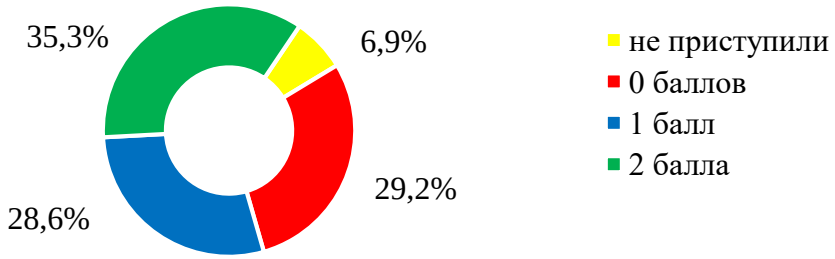
На рисунке изображён многоугольник, у которого все углы прямые, и указаны длины четырёх его сторон:



а) Найдите площадь этого многоугольника.

б) Найдите периметр этого многоугольника.

Диаграмма 10 – Выполнение задания 8 по баллам

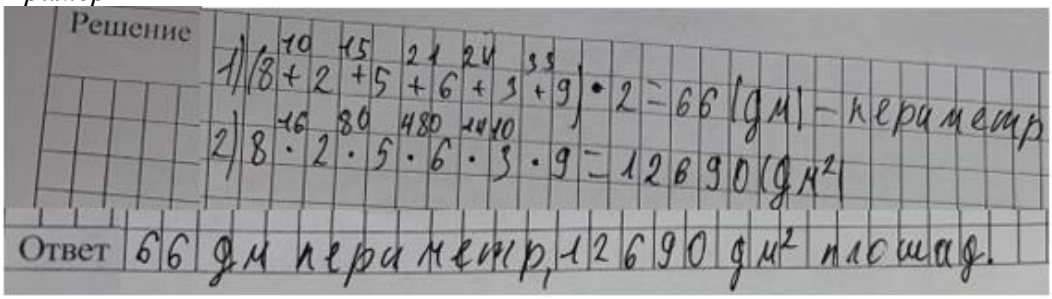


Полностью выполнили задание 8 раздела «Пространственные отношения и геометрические фигуры» и получили 2 балла за верное решение 35,3% участников. Не справились с заданием на максимальный балл 64,7% обучающихся (получили «1» балл – 28,6% и «0» баллов – 36,1%, включая 6,9% не преступивших к выполнению задания).

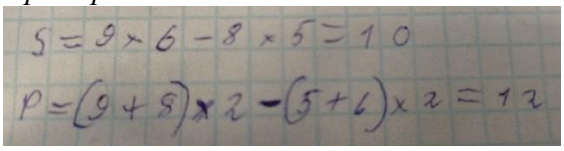
Анализ результатов выполнения показал, что 29,2% участников РДР испытывают затруднения в поиске пути решения геометрической задачи как при нахождении площади фигуры, так и при вычислении периметра многоугольника с прямыми углами.

Результаты участников РДР продемонстрировали отсутствие у обучающихся в процессе решения навыка построения вспомогательного рисунка/чертежа (Примеры 1-6), достраивания Г-образного многоугольника до прямоугольника или разбиения его на два прямоугольника (Пример 7).

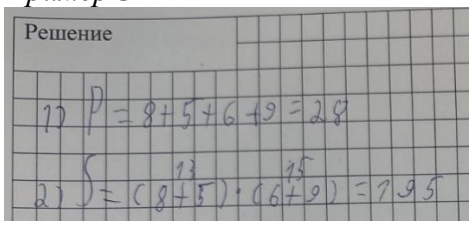
Пример 1



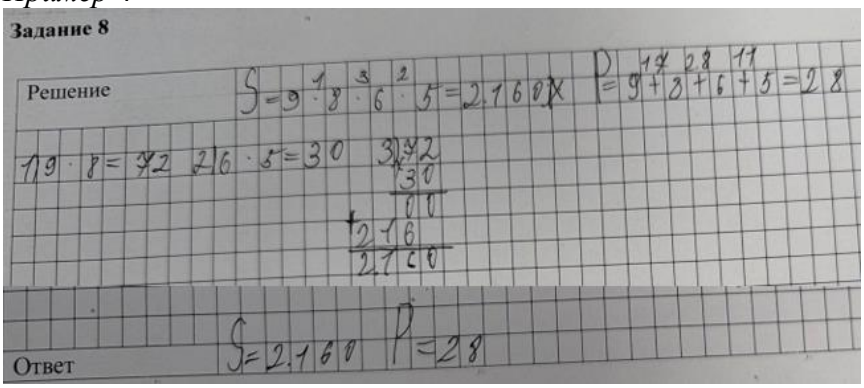
Пример 2



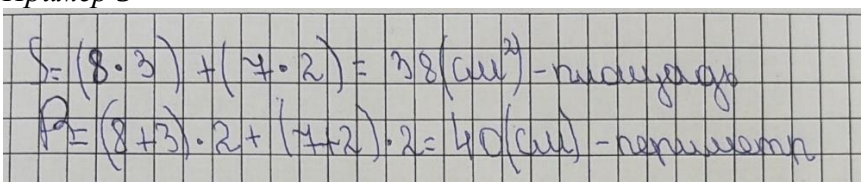
Пример 3



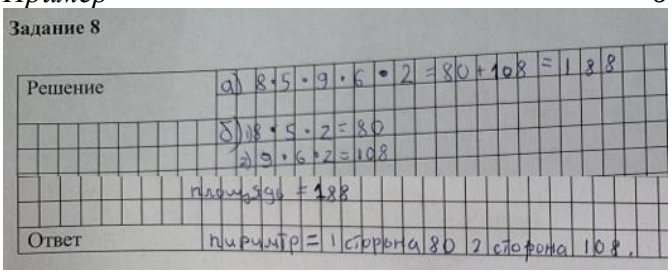
Пример 4



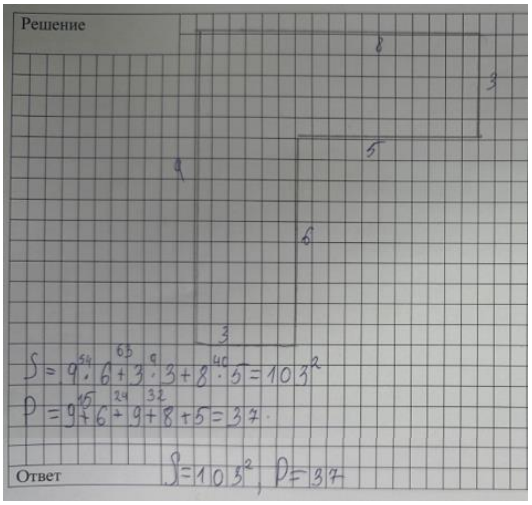
Пример 5



Пример 6



Пример 7



Сформировать у пятиклассников умение видеть базовые геометрические конструкции в сложной конфигурации помогут задания на «сборку» и «разрезание» многоугольников из простых фигур (бумага, клетчатое поле, палетки). Следует научить обучающихся выделять на чертеже прямоугольники внутри фигуры, разбивать на части и достраивать, выбор способа делать предметом обсуждения.

В Примерах 3 и 4 видим, что при нахождении периметра обучающиеся складывают только четыре стороны, подписанные на чертеже (8 + 5 + 9 + 6 = 28), и считают это периметром шестиугольника, не учитывая, что две неподписанные стороны также входят в границы фигуры и должны быть найдены и учтены. Для отработки умения находить неизвестные элементы чертежа следует включить в уроки задания на нахождение

периметра различных фигур, закрепляя знания, что периметр это длина границы, «обход по контуру» с возвращением в исходную точку (обведение маркером, счёт сторон). Ввести правило: число слагаемых равно числу сторон фигуры, требовать схематичный чертёж с подписанными всеми шестью сторонами, включая найденные.

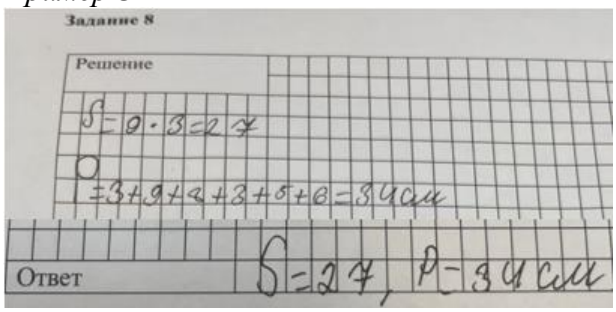
В Примерах 5 и 7 обучающиеся переносят свойства площади на периметр: разбивают фигуру на прямоугольники и складывают их периметры, включая внутренний отрезок, в том числе дважды (Пример 5), при этом не понимают, что периметр это длина внешней границы фигуры, и общая сторона частей в неё не входит. Чтобы сформировать у пятиклассников умение понимать границы фигуры, можно использовать следующий приём: обводить внешнюю границу сплошным цветом, внутренний разрез – пунктиром другого цвета; научить складывать стороны исходного многоугольника, а не периметры частей, сравнивать сумму периметров частей с периметром целого и объяснять разницу (удвоенная длина разреза).

В приведенных Примерах 1, 5 и 6 видим, что обучающиеся не проверяют, что сумма длин горизонтальных отрезков, направленных в одну сторону, равна сумме направленных в другую (8 = 5+3), и аналогично для вертикальных (9 = 6+3). Рекомендуемый путь коррекции: требовать схематичный чертёж с подписанными всеми шестью сторонами, включая найденные, ввести обязательную проверку «замыкания» фигуры до вычисления ответа: верхняя сторона равна сумме нижних горизонтальных, левая сумме правых вертикальных. Приёмы: раскрашивание горизонтальных отрезков одним цветом, вертикальных — другим; отметка равных отрезков одинаковыми штрихами; опора на свойство «противоположные стороны прямоугольника равны» и на сумму/разность отрезков.

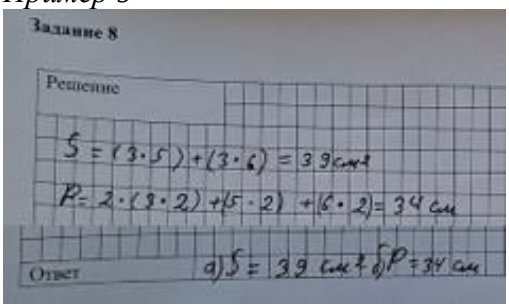
Получили 1 балл за верный ответ в одном из пунктов (*а* или *б*) 28,6% пятиклассников. Анализ результатов выполнения задания показал, что обучающиеся не соотносят приведенные в условии данные с чертежом

(Примеры 8, 9, 10, 12). Пример 8 демонстрирует, что обучающиеся знают формулу площади прямоугольника, но, составляя математическую модель для нахождения площади Г-образной фигуры, не переводят условие на язык площадей частей, не записывают площадь как сумму площадей прямоугольников (метод разбиения), или как разность площади достроенного прямоугольника и «лишней» части (метод дополнения) либо «подгоняют» формулу площади, вместо предварительного разбиения или достраивания (Пример 9).

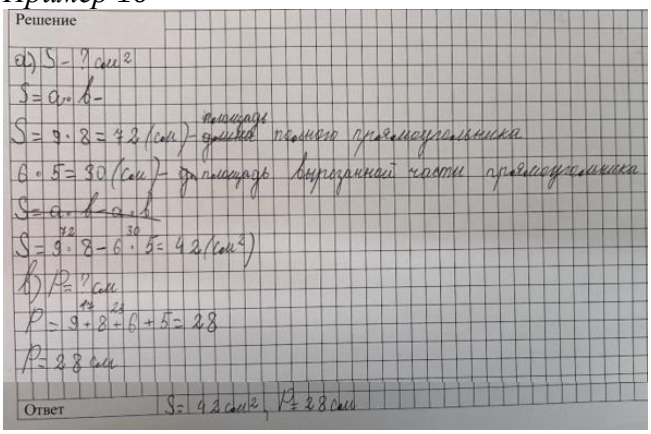
Пример 8



Пример 9

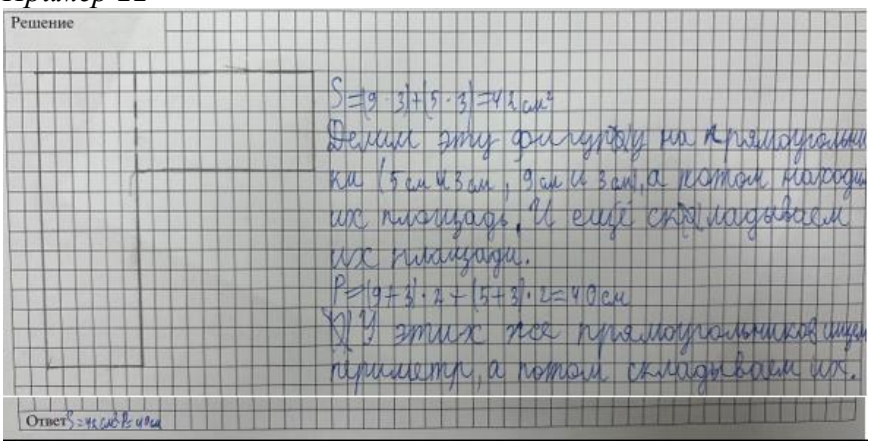


Пример 10

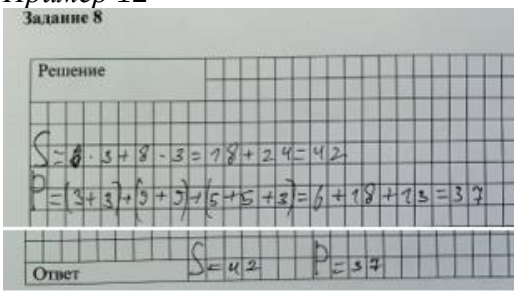


В Примере 10 видим, что для нахождения периметра пятиклассники складывают только 4 стороны, данные в условии задания, считая, что это периметр и не принимая в расчет, что у Г-фигуры 6 сторон, и сумма 4 сторон не равна периметру.

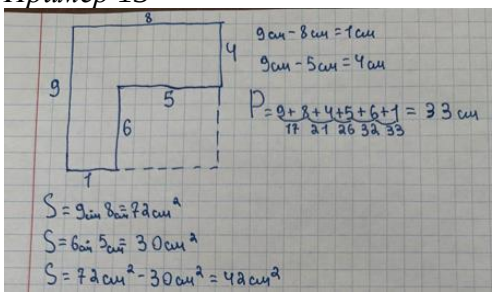
Пример 11



Пример 12



Пример 13



В Примерах 11 и 12 обучающиеся верно нашли площадь фигуры, но неверно применили свойство аддитивности площади к периметру, разбили фигуру на части и сложили. Если для площади разрез фигуры на два прямоугольника работает: (9·3) + (5·3) = 42, то для периметра нет, потому что отрезок, обозначенный на чертеже пунктиром, лежит внутри фигуры, не является её стороной и при склеивании частей общая сторона «прячется» внутрь. В Примере 11 обозначенный на чертеже пунктиром разрез в сумме периметров посчитан дважды: один раз как часть правой стороны левого прямоугольника, второй — как левая сторона правого (ответ 40), в Примере 12 разрез посчитан один раз (ответ 37).

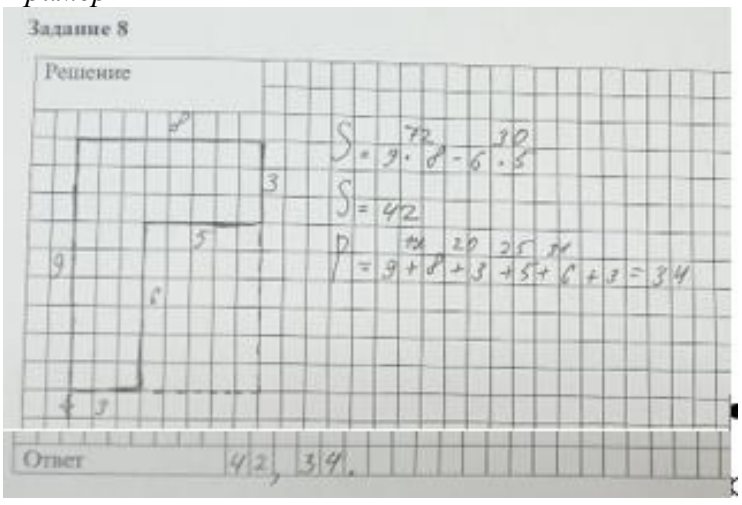
В Примере 13 обучающийся продемонстрировал метод дополнения фигуры (разность площади достроенного прямоугольника и «лишней» части), с помощью которой верно нашел площадь, но запутался при нахождении периметра, вычитая длины перпендикулярных сторон «вкрест»: из вертикальной 9 вычитал горизонтальные 8 и 5, в то время как разность отрезков можно брать только тогда, когда один отрезок является частью другого целого, лежащего в том же направлении.

В Примерах 8–11 и 13 пятиклассники привели единицы измерения периметра и площади, хотя они не были даны в условии задачи.

Указанные затруднения решения задания высокого уровня сложности свидетельствуют о недостаточной сформированности у пятиклассников познавательных УУД (выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления; выявлять недостаточность и избыточность информации, данных, необходимых для решения задачи; оценивать надёжность информации по критериям, выбирать формы представления информации, иллюстрирование задачи схемой и чертежом) и регулятивных УУД (составление плана, алгоритма и способа решения, сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий; умение проверять результат и оценивать его правильность).

Владеют геометрическими понятиями и понимают каким образом найти периметр и площадь Г-образной фигуры, привели в решении чертёж с подписанными всеми шестью сторонами, включая найденные и получили максимальный балл (2 балла) 35,3% участников РДР (Пример 14).

Пример 14



3. Вывод

Анализ результатов РДР по математике (углубленный уровень) показал, что у обучающихся 5 математических классов в соответствии с требованиями к освоению программы начального общего образования в целом сформированы базовые знания по темам «Арифметические действия», «Числа и вычисления», «Текстовые задачи», «Пространственные отношения и геометрические фигуры», «Элементы комбинаторики».

При выполнении работы 91,0% пятиклассников продемонстрировали умения выполнять арифметические действия: сложение, вычитание, умножение и деление с многозначными числами; вычислять значение числового выражения, содержащего 4 арифметических действия, устанавливать и соблюдать порядок действий при вычислении значения числового выражения, содержащего арифметические действия; находить неизвестный компонент арифметического действия; использовать при решении задач единицы длины, массы, времени, вместимости, стоимости, площади, скорости и соотношения между скоростью, временем и пройденным путём, между производительностью, временем и объёмом работы; пользоваться геометрическими понятиями, вычислять длину отрезка, периметр треугольника; вычислять периметр и площадь квадрата, прямоугольника, фигур, составленных из прямоугольников; составлять модель текстовой задачи, выбирать рациональное решение задачи; выполнять перебор всех возможных вариантов для пересчёта объектов и комбинаций; составлять и проверять логические рассуждения при решении задач.

Более половины участников (58,1%) подтвердили сформированность математических знаний и умений на повышенном и высоком уровнях: работу на повышенном уровне (отметка «4») выполнили 35,1% всех участников, на высоком (отметка «5») — 23,0%. Обучающиеся успешно справляются с заданиями повышенной трудности, выбирают рациональные способы вычислений и применяют математические знания для решения нестандартных задач повышенной сложности.

Математику на базовом уровне освоения (отметка «3») демонстрируют 32,9% пятиклассников. Эти обучающиеся владеют наиболее значимыми элементами содержания математики, умеют выполнять простые действия и простейшие мыслительные операции, решать несложные задачи с кратким ответом.

Результаты РДР по математике (углубленный уровень) выявили отсутствие элементарных базовых математических знаний и умений у 9,0% пятиклассников (1456 обучающихся), выполнивших диагностическую работу на отметку «2».

По итогам РДР наиболее высокие результаты зафиксированы в общеобразовательных организациях муниципалитета Серебряные Пруды, где все 100% участников РДР преодолели базовый порог.

Значительная доля (более 70%) работ с результатами повышенного и высокого уровней зафиксировано образовательных учреждениях регионального подчинения (83,3%) и в муниципалитетах Звёздный городок (80,9%), Долгопрудный (79,0%), Черноголовка (78,2%), Серебряные Пруды (76,9%), Лосино-Петровский (76,3%).

Более 40% участников РДР выполнили работы на базовый уровень в муниципалитетах Талдомский (55,1%), Кашира (50,7%), Лотошино (45,2%), Зарайск (44,8%), Истра (43,4%), Лобня (42,0%), Краснознаменск (40,6%).

Среди муниципалитетов с наибольшей (более 20%) долей работ, выполненных на уровень ниже базового, Лотошино (22,6%), Зарайск (19,8%), Павлово-Посадский (18,2%), Клин (17,5%), Можайский (17,4%), Волоколамский (15,6%), Луховицы (15,3%), Сергиево-Посадский (15,2%).

По итогам диагностической работы были выделены общеобразовательные организации с наибольшей долей работ, выполненных на уровень ниже базового.

Таблица 8 – Список ОО с наибольшей долей работ, выполненных на уровень ниже базового

№ п/п	Муниципалитет	Общеобразовательная организация	Количество работ	«2»	«3»	«4»	«5»
1	Богородский	МБОУ «Центр образования №12 имени Героя Советского Союза И. А. Маликова»	19	42,1%	57,9%	0,0%	0,0%
2	Волоколамский	МОУ «Осташевская СОШ»	15	46,7%	33,3%	20,0%	0,0%
3	Егорьевск	МАОУ «Центр образования»	19	52,6%	21,1%	26,3%	0,0%
4	Жуковский	МБОУ СОШ № 2	28	53,6%	21,4%	21,4%	3,6%
5	Клин	МОУ СОШ «Развитие»	18	61,1%	38,9%	0,0%	0,0%
6	Коломна	МОУ Сергиевская СОШ им. почетного гражданина Московской области М.С. Трифонова	27	66,7%	25,9%	7,4%	0,0%
7	Ленинский	МБОУ «Молоковская СОШ им. Героя Советского Союза В.С. Молокова»	25	68,0%	20,0%	12,0%	0,0%
8	Лотошино	МОУ «Ошейкинская СОШ»	9	44,4%	22,2%	11,1%	22,2%
9	Луховицы	МБОУ «Белоомутская СОШ № 1»	19	78,9%	21,1%	0,0%	0,0%
10	Павлово-Посадский	МОУСОШ № 11	18	50,0%	38,9%	5,6%	5,6%
11	Пушкинский	МАОУ «Гимназия «Тарасовка»	12	50,0%	25,0%	16,7%	8,3%
12	Пушкинский	МБОУ г. Красноармейск «Центр образования №1»	25	48,0%	40,0%	8,0%	4,0%
13	Сергиево-Посадский	МБОУ Хотьковская СОШ №1	20	40,0%	60,0%	0,0%	0,0%
14	Солнечногорск	МБОУ Андреевская СОШ	20	40,0%	50,0%	5,0%	5,0%

Данные таблицы показывают, что в указанных школах более 40% обучающихся выполнили работы на уровень ниже базового (отметка «2»).

В то же время отмечается ряд общеобразовательных организаций, в которых все работы выполнены на повышенный и высокий уровни (отметки «4» и «5») (таблица 9).

Таблица 9 – Список ОО с наибольшей долей работ, выполненных на повышенный и высокий уровни

№ п/п	Муниципалитет	Общеобразовательная организация	Количество работ	«2»	«3»	«4»	«5»
1	Балашиха	МБОУ «СОШ №18»	20	0,0%	0,0%	30,0%	70,0%
2	Богородский	МБОУ «Центр образования № 30 имени дважды Героя Советского Союза Главного Маршала авиации Колдунова А.И.»	24	0,0%	0,0%	33,3%	66,7%
3	Волоколамский	МОУ «Детгородковская СОШ»	20	0,0%	0,0%	40,0%	60,0%
4	Ленинский	МБОУ Видновская СОШ № 7	24	0,0%	0,0%	54,2%	45,8%
5	Солнечногорск	МБОУ СОШ № 2	22	0,0%	0,0%	50,0%	50,0%

Представленные в таблице данные показывают, что в ряде школ 60% и более обучающихся выполнили работу на высокий уровень (отметка «5»): МОУ «Детгородковская СОШ» (Волоколамский), МБОУ «Центр образования № 30 имени дважды Героя Советского Союза Главного Маршала авиации Колдунова А.И.» (Богородский), МБОУ «СОШ №18» (Балашиха).

Анализ результатов РДР показал, что лучше всего обучающимися 5 математических классах усвоена тема «Арифметические действия», – задание 3 (нахождение неизвестного компонента арифметического действия), выполнили 92,2% участников диагностической работы.

Среди заданий базового уровня наибольшие трудности у пятиклассников вызвало решение арифметического выражения из нескольких действий (сложение, вычитание, умножение и деление с многозначными числами) в задании 1 (на 0 баллов выполнили 22,7% участников диагностической работы) и решение задачи по геометрии в задании 4 (на 0 баллов выполнили 21,2%).

Трудности с выполнением заданий 5 и 6 повышенного уровня отмечены у 54,4% и 22,8% участников РДР соответственно.

Самой сложной для понимания и решения стала задача 5 повышенного уровня сложности раздела «Элементы комбинаторики», направленная

на проверку сформированности у пятиклассников логического и алгоритмического мышления при выполнении перебора всех возможных вариантов для пересчёта объектов и комбинаций (на 0 баллов выполнили 54,4% участников РДР). Текстовую задачу 6 повышенного уровня сложности на соотношение между скоростью, временем и пройденным путём не выполнили 22,8% пятиклассников

Более 40% участников РДР не выполнили задание 8 с развернутым ответом высокого уровня сложности, проверявшего умения пятиклассников вычислять периметр и площадь геометрических фигур, составленных из прямоугольников.

На основе анализа выполнения заданий диагностической работы по математике (углубленный уровень) были выявлены предметные дефициты, требующие коррекции:

– несформированность умения устанавливать и соблюдать порядок действий при вычислении значения числового выражения с многозначными числами, содержащего 4 арифметических действия (сложение, вычитание, умножение и деление);

– дефицит навыков математического моделирования, несформированность умения переводить условие задачи с естественного языка на математический и выстраивать логические связи между заданными величинами.

– несформированности умения анализировать условие текстовой задачи и выбирать арифметическое действие на основе её смысла, а не по внешним признакам;

– затруднения при решении задач комбинаторного типа, не имеющих готового образца, отсутствие понимания, зачем выполняется то или иное арифметическое действие. Обучающиеся не могут самостоятельно составить план решения, выбрать способ подсчёта и обосновать его;

– затруднения при выполнении арифметических действий с величинами скорость, время, расстояние, – формальное выполнение действий с числами без учёта их предметного содержания;

– несформированности умения устанавливать кратное отношение между величинами, выражения «больше на/в … раз», «меньше на/в … раз» воспринимаются как указание на арифметическое действие, а не как отношение между двумя величинами;

– ошибки в построении математической модели при решении геометрических задач: перенос свойства площади на периметр, разбивают фигуру на прямоугольники и складывают их периметры, дважды учитывая внутренний отрезок;

– несформированность умения самоконтроля: отсутствие проверки согласованности сторон геометрических фигур, обучающиеся не проверяют, что сумма длин горизонтальных отрезков, направленных в одну сторону, равна сумме направленных в другую и аналогично для вертикальных;

– вычислительные ошибки при нахождении неизвестных сторон геометрических фигур и в многошаговом сложении при вычислении периметра;

– смешение понятий «периметр» и «площадь», ошибки в единицах измерения, обучающиеся вычисляют площадь вместо периметра и наоборот;

– недостаточная сформированность познавательных УУД (выбор формы представления информации, иллюстрирование задачи схемой и чертежом) и регулятивных УУД (составление плана решения, умение проверять результат и оценивать его правильность).

Необходимо отметить общие проблемы (дефициты), которые не позволили обучающимся выполнить задания диагностической работы:

− недостаточная сформированность навыка самоконтроля (умения перечитать вопрос перед записью решения, выполнить по условию задания рисунок, схему, чертеж, выделить ключевые слова;

– неумение выстраивать логическую цепочку рассуждений для решения задачи и проверять результат подстановкой в исходные данные;

– неумение выполнять простейшие арифметические действия сложения, вычитании, деления, умножения;

– нарушение порядка действий;

– неправильное применение формулы комбинаторики, а не перестановки (произведение заменили на сумму);

– обучающиеся путают действия с величинами скорость, время, расстояние;

– незавершенность решения;

– неумение решать текстовые задачи арифметическим способом и с помощью организованного конечного перебора всех возможных вариантов;

– непонимание алгоритма решения задачи, заучивание алгоритмов в ущерб пониманию;

– несформированность умений логического и алгоритмического мышления, навыков решения нестандартных задач;

– недостаточная сформированнность культуры оформления записей решения задач с развернутым ответом;

– дефицит регулятивных универсальных учебных действий, в частности способности контролировать процесс и результат учебной математической деятельности, осуществлять самопроверку на предмет логичности и правдоподобности полученного ответа.

С учетом выделенных дефицитов по итогам анализа результатов РДР выделены разделы/темы, которые обучающиеся 5 математических классов не усвоили или недостаточно усвоили при освоении образовательных программ ООО по математике (таблица 10).

Таблица 10 – Темы по математике, не усвоенные (недостаточно усвоенные) обучающимися

Раздел/тема	Основное содержание	Класс	Электронные цифровые образовательные ресурсы	Задание
Арифметические действия	Письменное сложение, вычитание многозначных чисел. Письменное умножение, деление многозначных чисел на однозначное (двузначное) число. Поиск значения числового выражения, содержащего несколько действий	4	https://clck.ru/3WwRxS https://clck.ru/3WwRwC https://clck.ru/3WwRtC	1
Пространственные отношения и геометрические фигуры	Наглядные представления о фигурах на плоскости: точка, прямая, отрезок, многоугольник. Длина отрезка, метрические единицы длины. Периметр многоугольника	3-5	https://clck.ru/3WwS3j https://clck.ru/3WwS5F https://clck.ru/3WwS75	4
Элементы комбинаторики	Комбинаторные задачи путем систематического перебора возможных вариантов. Составление и проверка логических рассуждений при решении задач	4-5	https://clck.ru/3WwSAG https://clck.ru/3WwSC3	5
Текстовые задачи	Работа с текстовой задачей, решение которой содержит 2–3 действия: анализ, представление на модели, планирование и запись решения, проверка решения и ответа. Анализ зависимостей, характеризующих процессы движения, работы, купли-продажи, и решение соответствующих задач	4-5	https://clck.ru/3WwSFW https://clck.ru/3WwSKo	6
Пространственные отношения и геометрические фигуры	Периметр, площадь фигуры, составленной из двух-трёх прямоугольников (квадратов)	4	https://clck.ru/3WwSML	8

В соответствии с выделенными дефицитами (отсутствие/слабые предметные знания и умения) особое внимание в работе с пятиклассниками следует уделить, прежде всего, образовательным организациям, обучающиеся которых не преодолели базовый порог, а также образовательным организациям с устойчиво низкими результатами.

Выполнение заданий РДР с распределением по муниципалитетам и образовательным организациям представлено по ссылке https://disk.yandex.ru/i/_1-OhMQS7SyzSg.

4. Рекомендации

Для повышения качества математической подготовки обучающихся 5 математических классов, с учетом выявленных по результатам РДР предметных дефицитов, необходим комплексный подход организации работы на различных уровнях.

Муниципальным методическим объединениям и службам

– Изучить и обсудить результаты РДР на заседании муниципальных методических объединений и служб для определения причин дефицитов и выработки методических решений по их устранению;

– на основе результатов РДР выявить образовательные организации, имеющие низкие образовательные результаты;

– организовать выезды рабочих методических групп в образовательные организации с низкими результатами для проведения анализа локальных планов ликвидации дефицитов, помощи в подборе методических материалов;

– спланировать и организовать сопровождение образовательных организаций с низкими образовательными результатами;

– организовать экспертную поддержку педагогов для получения обратной связи от методистов;

– привлечь педагогических работников, демонстрирующих стабильно высокие образовательные результаты обучающихся, для организации методической помощи на муниципальном уровне.

Администрации общеобразовательных организаций

– Изучить и обсудить результаты РДР по математике на педагогическом совете школы, заседании методического объединения

с целью выработки управленческих решений по устранению дефицитов и повышению качества математического образования;

– провести анализ неосвоенных тем с целью выявления системных дефицитов;

– при анализе уроков учителей математики акцентировать внимание на отработке тех тем, которые по результатам работы были плохо усвоены обучающимися;

– провести мониторинг результатов внутренней (ВСОКО) и внешней оценки качества образования, выявить дефициты и организовать работу с учетом выявленных пробелов;

– мотивировать учителей математики активнее применять современные образовательные технологии, шире использовать интерактивные формы работы на уроке, искусственный интеллект (далее – ИИ), образовательные платформы, фокусировать внимание на практико-ориентированных задачах, задачах повышенной трудности (включая олимпиадные задачи);

– организовать взаимное посещение педагогами уроков с фокусом на проблемную тему, внедрить систему наставничества: закрепить за ОО методистов или опытных педагогов;

– провести необходимые мероприятия по своевременному повышению квалификации учителей: обучение по программам повышения квалификации, участие в работе предметных школьных методических объединений (ШМО); организация стажировок, участие в конкурсах педагогического мастерства и т.п.);

– мотивировать педагогов на выбор программы повышения квалификации с учетом выявленных дефицитов, индивидуальных профессиональных запросов и потребностей;

– проводить мониторинг результативности прохождения курсовой подготовки педагогами (выступление на заседаниях ШМО, педагогических советах, проведение открытых уроков, мастер-классов и др.);

– организовать корректировку рабочих программ по математике с учетом выделенных дефицитов с целью их устранения.

Школьным методическим объединениям

Для обеспечения более высокого качества подготовки обучающихся 5 математических классов по предмету «Математика» рекомендуется:

– определить и проанализировать причины методических затруднений педагогов по математике с целью обеспечения методической помощи;

– учитывать анализ результатов РДР по математике для разработки мероприятий, направленных на устранение выявленных дефицитов;

– провести корректировку учебных планов, программ, дорожных карт и т.п., направленных на предупреждение и восполнение выявленных дефицитов;

– организовать адресную методическую помощь в случае выявления классов, в которых по результатам РДР наибольший/высокий показатель неудовлетворительных отметок;

– особое внимание уделить обсуждению вопроса проектирования или использования педагогами готовых эффективных педагогических практик, технологий, методик на уроках для изучения наиболее трудных для усвоения обучающимися вопросов предметного содержания и формирования специальных предметных (математических) знаний и умений;

– способствовать распространению успешных педагогических практик по профилактике учебной неуспешности обучающихся при изучении математики и восполнению выявленных дефицитов;

– способствовать совершенствованию профессионального мастерства учителей: выступление на методических советах, работа по теме самообразования, творческие отчеты, публикации в периодической печати,

участие в семинарах, вебинарах, конференциях, обучение на курсах повышения квалификации; участие в конкурсах педагогического мастерства;

– организация знакомства родителей (законных представителей) несовершеннолетних обучающихся с содержанием образования, используемыми методами обучения и воспитания, образовательными технологиями, результатами обучения обучающихся (успехи и затруднения).

Учителям математики

– Провести поэлементный анализ результатов РДР по математике для выявления индивидуальных и общих дефицитов (всего класса), а также тем, которые обучающиеся плохо усвоили;

– выявить и проанализировать причины неуспешности обучающихся и выработать стратегии по их устранению с учетом как общих, так и индивидуальных ошибок обучающихся;

– провести корректировку образовательных программ: усиление компонента, направленного на развитие универсальных учебных действий (УУД) через урочную и внеурочную деятельность;

– разработать план коррекции дефицитов на основе анализа результатов РДР, включая разработку индивидуальных образовательных маршрутов для обучающихся;

– уделять особое внимание организации работы по дифференцированному обучению учащихся с разным уровнем предметной подготовки;

– организовать сопутствующее повторение на уроках, ввести в планы уроков проведение индивидуальных тренировочных упражнений по темам, которые вызвали у обучающихся наибольшие затруднения;

– особое внимание уделять умениям или группам умений, которые не сформированы или слабо сформированы у значительной части класса;

– проводить тренировочные работы с последующим детальным разбором ошибок не только учителем, но и самими учениками;

– включать в еженедельную работу 1–2 задачи комбинаторного типа (устный счёт, домашние задания, индивидуальные карточки) с постепенным усложнением от перебора малого числа вариантов с фиксацией первого элемента с обоснованием выбора действия;

– отработка вычислительных навыков должна быть на уроках системной и достаточно интенсивной, однако занимать не более 3–5 минут (в формате устного счета или математического диктанта);

– организовать дополнительные занятия (при необходимости), используя различные формы (индивидуальные, групповые), направленные на углубленное изучение проблемных тем, отработку базовых знаний и умений;

– в рамках плана внеурочной деятельности задействовать решения логических и комбинаторных задач без готового образца, математических игр, турниров, мини-исследований; организовывать парную и групповую работу с обсуждением и сравнением способов подсчёта;

– формировать у обучающихся навыки объяснять выполнение заданий, обосновывать, почему ими выбран тот или иной способ действия, обсуждать разные приемы решения;

– использовать разнообразные формы и методы оценки, например, применять методику самостоятельного определения учениками критериев оценки их работы;

– расширить диапазон используемых на уроке и во внеурочной деятельности технологий, методов и приемов работы; использовать цифровые ресурсы;

– тренировать навыки ориентирования в определенной жизненной ситуации, описанной в задании (задаче), осознанного выделения данных и выбора действия;

– тренировать навыки выразительного осмысленного чтения текста задания, умение выделять суть и ставить логические ударения;

− усилить работу с текстовыми задачами: решение задач, которые содержат 2–3 действия: анализ, представление на модели, планирование и запись решения, разные способы решения некоторых видов изученных задач; решение текстовых задач арифметическим способом и с помощью организованного конечного перебора всех возможных вариантов;

− решать прямые и обратные задачи с опорой на нахождение неизвестного компонента арифметического действия, переходить от числовых данных к буквенным; пошаговый контроль вычислений на каждом этапе решения (прикидка и оценка результата, проверка обратным действием, комментированные вычисления, ведение листа самопроверки с анализом типичных ошибок – порядок действий, разряды, действия с многозначными числами);

− отработать приём выбора действия: «больше (меньше) на …» – сложение (вычитание); «больше (меньше) в … раз» – умножение (деление), с указанием основы сравнения («какую величину принимаем за образец»); использовать парные задания с одинаковыми числами («на 2 больше» / «в 2 раза больше»), схему отрезков и проверку обратным отношением;

− проверка решения и ответа, внедрение правила: «Решение не закончено, пока не дан ответ именно на тот вопрос, который задан в задаче» и обязательной сверки «вопрос – ответ» как завершающего шага каждой задачи;

− повторить базовые понятия: «периметр и площадь многоугольника», «свойства площадей»; «противоположные стороны прямоугольника равны»; «сумма и разность отрезков»; повторение вести не как перечень формул, а как смысл величин: периметр – длина границы, площадь – мера внутренней области;

− отрабатывать умение видеть базовые геометрические конструкции, учить выделять на чертеже прямоугольники внутри сложной фигуры, равные и параллельные отрезки;

– формировать умение соотносить «целое и части»; отрабатывать «сборку» многоугольника из простых фигур; тренировать умение извлекать и интерпретировать информацию из рисунков и графиков;

– добиваться осознанного знания формул площади и периметра прямоугольника, понимания что измеряет каждая величина, почему формула работает, в каких единицах записывается ответ; различать см и $см^2$;

– включать 2–3 нестандартные геометрические задачи в неделю в уроки и внеурочные занятия; периодически возвращаться к разбору ошибок «периметр частей» и «вычитание вкрест»;

– уделить особое внимание решению задач с использованием основных единиц измерения: цены, массы, расстояния, времени, скорости; выражать одни единицы величины через другие; извлекать, анализировать, оценивать информацию, представленную в таблице, на столбчатой диаграмме; интерпретировать представленные данные, использовать данные при решении задач;

– уделить больше внимания задачам, которые требуют умений выполнять чертежи по условию задачи, проводить логические рассуждения;

– уделять внимание решению задач на установление зависимости между величинами, интерпретировать полученный при проведении несложных исследований результат в соответствии с контекстом задачи;

– ввести обязательные завершающие проверки: однородность величин (недопустимо сложение км и км/ч); соответствие отношения условию; сверка «вопрос — ответ» (не найдена ли разность вместо искомой величины); прикидка правдоподобия результата;

– наглядная геометрия: решать задачи на распознавание и описание фигур (различение и называние пространственных фигур, плоских фигур; работа с изображениями на клетчатой бумаге);

– увеличить частоту решения практико-ориентированных задач, в том числе практические работы по теме с использованием моделей фигур;

– формировать навыки решения задач на перебор всех возможных вариантов;

– формировать навыки самоконтроля (перечитывать вопрос перед записью ответа, проверять ответ на правдоподобность);

– отрабатывать знания и умения, выполняя задания на образовательных сервисах и платформах;

– использовать возможности внеурочной и кружковой деятельности для формирования умения решать нестандартные задачи.

В целях формирования мотивации к изучению математики и развитию предметных знаний и умений рекомендуется активно использовать приемы самостоятельного обучения. Важно использовать в работе с обучающимися задачи, требующие размышления, наблюдения, логических умозаключений, поиска различных способов решения задачи и т.п.