

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
8 МАТЕМАТИЧЕСКИХ КЛАССОВ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Москва – 2026

Оглавление

Введение	3
1. Общая характеристика региональной диагностической работы по математике (углубленный уровень) для обучающихся 8 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 8 математических классов общеобразовательных организаций Московской области	12
3. Вывод	34
4. Рекомендации.....	44

Введение

Информационно-аналитический отчет содержит анализ результатов региональной диагностической работы (далее – РДР) по математике (углубленный уровень), проводимой для обучающихся 8 классов общеобразовательных организаций Московской области в 2025/2026 учебном году (диагностика во втором полугодии).

РДР проводилась на основании Распоряжения Министерства образования Московской области от 19.08.2025 № Р-718 «О проведении региональных диагностических работ для обучающихся общеобразовательных организаций Московской области в 2025/2026 учебном году».

Целью проведения данной РДР является выявление индивидуального уровня достижения обучающимися предметных результатов обучения; совершенствование и развитие региональных процедур оценки качества подготовки обучающихся с учетом современных вызовов; развитие механизмов управления качеством образования на уровне общеобразовательной организации и на уровне муниципалитета/региона.

РДР по математике (углубленный уровень) позволяет решить ряд задач, направленных на повышение качества математического образования и освоения единых подходов к оцениванию образовательных результатов обучающихся в соответствии с требованиями ФГОС ООО:

- мониторинг качества подготовки обучающихся по учебному предмету «математика» (углубленный уровень) в общеобразовательных организациях Московской области;
- мониторинг качества преподавания математики в общеобразовательных организациях в соответствии с требованиями ФОП ООО;
- выявление затруднений обучающихся (дефицитов) при усвоении содержания курса математики (углубленный уровень);

- определение направлений для дальнейшей работы на основе анализа результатов с учетом выявленных затруднений (дефицитов);
- использование результатов РДР для проведения сопоставительного анализа дефицитов обучающихся и профессиональных дефицитов педагогов и планирования мер по их устранению;
- развитие диагностических процедур и совершенствование контрольных измерительных материалов региональной системы оценки качества образования.

1. Общая характеристика региональной диагностической работы по математике (углубленный уровень) для обучающихся 8 математических классов общеобразовательных организаций Московской области

1.1. Формирование выборки участников

В соответствии с утвержденным графиком в основной день 17.03.2026 (701 участник) и в резервный день 19.03.2026 (23 участника) в РДР по математике (углубленный уровень) приняли участие обучающиеся 8 математических классов общеобразовательных организаций (далее – ОО) Московской области.

Число восьмиклассников в муниципалитетах Московской области, принявших участие в РДР по математике, представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Количество участников региональной диагностической работы по математике

№ п/п	Муниципалитет	Количество школ, участвовавших в выполнении РДР	Количество классов, участвовавших в выполнении РДР	Количество обучающихся, выполнявших РДР
1	Балашиха г.о.	1	1	19
2	Воскресенск г.о.	1	1	21
3	Дмитровский м.о.	1	1	29
4	Домодедово г.о.	1	1	21
5	Егорьевск м.о.	1	1	26
6	Жуковский г.о.	1	1	14
7	Кашира г.о.	1	1	24
8	Клин г.о.	1	1	14
9	Коломна г.о.	1	1	25
10	Красногорск г.о.	1	1	26
11	Ленинский г.о.	1	1	22
12	Лобня г.о.	1	1	21
13	Лосино-Петровский г.о.	1	1	28
14	Люберцы г.о.	2	2	35
15	Мытищи г.о.	1	1	26
16	Наро-Фоминский г.о.	1	1	16
17	Одинцовский г.о.	1	1	16
18	Орехово-Зуевский г.о.	1	1	19

№ п/п	Муниципалитет	Количество школ, участвовавших в выполнении РДР	Количество классов, участвовавших в выполнении РДР	Количество обучающихся, выполнявших РДР
19	Подольск г.о.	1	1	23
20	Пушкинский г.о.	1	1	29
21	Раменский м.о.	1	1	25
22	Реутов г.о.	1	1	26
23	Серпухов г.о.	1	1	17
24	Солнечногорск г.о.	1	1	19
25	Фрязино г.о.	2	2	47
26	Химки г.о.	2	2	45
27	Чехов м.о.	1	1	23
28	Щёлково г.о.	1	1	23
29	Электросталь г.о.	1	1	18
30	ГОУ и ОУ МО или РФ*	1	1	27
Общий итог		33	33	724

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

Таким образом, в РДР по математике (углубленный уровень) в марте 2025/2026 учебного года приняли участие 724 восьмиклассника из 32 ОО 29 муниципалитетов и государственного казенного общеобразовательного учреждения Московской области кадетской школы-интерната с первоначальной летной подготовкой имени трижды Героя Советского Союза А.И. Покрышкина.

В муниципалитетах Люберцы, Фрязино и Химки в РДР приняли участие по 2 школы. Наименьшее число участников отмечается в городских округах Наро-Фоминский, Одинцовский (по 16 участников), Жуковский, Клин (по 14 участников).

1.2. Организация и условия проведения региональной диагностической работы

РДР проводилась в режиме онлайн с применением государственной информационной системы «Единая автоматизированная информационная система оценки качества образования в Московской области» (далее – ГИС ЕАИС ОКО) в ОО по месту обучения участников. Для выполнения работы обучающиеся проходили авторизацию на портале ФГИС «Моя школа» при поддержке технического специалиста.

На всех этапах проведения диагностической работы привлекались квалифицированные специалисты, использовались качественные контрольные измерительные материалы, прошедшие научно-методическую и тестологическую экспертизу.

Согласно Регламенту, утвержденному Распоряжением Министерства образования Московской области от 19.08.2025 № Р-718, в случае несогласия с полученными баллами, обучающиеся имели право подать заявление на апелляцию. Всего на апелляцию было подано 10 заявлений от обучающихся 6 ОО. По результатам перепроверки в 9 работах баллы были изменены.

Результаты перепроверки диагностических работ были автоматически сохранены в ГИС ЕАИС ОКО.

1.3. Характеристика контрольных измерительных материалов

Контрольные измерительные материалы (далее – КИМ) рассчитаны на проверку всех основных требований к уровню подготовки обучающихся по курсу «Математика» углублённого уровня. КИМ состоят из комплекса заданий стандартизированной формы, содержание и структура которых определяются на основе требований федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 05.07.2021 № 64101), и федеральной образовательной программы основного общего образования, утвержденной приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 12.07.2023 № 74223), приказа Минобрнауки РФ от 17.04.2000 г. № 1122 «О сертификации качества педагогических тестовых материалов» и содержания учебников, включенных в Федеральный перечень¹.

Содержание диагностической работы охватывает учебный материал по математике, изученный к моменту проведения работы. В содержание работы включены задания, проверяющие усвоение элементов содержания разделов (темы) по математике «Числа и вычисления», «Алгебраические выражения», «Уравнения», «Геометрия», «Вероятность и статистика».

Диагностическая работа состоит из 8 заданий различного уровня сложности: базового, повышенного и высокого, что позволяет проверить уровень овладения предметными результатами обучающихся с различным уровнем подготовки. Распределение заданий по содержательным разделам и уровням сложности (в соответствии с ФРП) представлено в таблице 2.

¹Приложение N 1. Федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность <https://base.garant.ru/405590287/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/>

Таблица 2 – Распределение заданий по содержательным разделам (темам) и уровням сложности

№ п/п	Содержательные разделы (темы)	Номера заданий	Уровень сложности
1	Числа и вычисления	1	Базовый
2	Алгебраические выражения	2	Базовый
3	Уравнения	3	Базовый
4	Геометрия	4	Базовый
5	Геометрия	5	Повышенный
6	Вероятность и статистика	6	Базовый
7	Алгебраические выражения	7	Повышенный
8	Уравнения	8	Высокий

Задания базового уровня сложности сконструированы на базе наиболее значимых элементов содержания и проверяют усвоение наиболее важных предметных результатов. Они позволяют оценить уровень сформированности умений восьмиклассников выполнять простейшие мыслительные операции.

Задания повышенного и высокого уровней сложности позволяют определить уровень овладения обучающимися основами логического и алгоритмического мышления: умение использовать математические знания для рационализации вычислений и решения нестандартных задач повышенной сложности.

Работа состоит из двух частей:

– 1 часть: 6 заданий с кратким ответом (5 заданий базового уровня сложности и 1 задание повышенного уровня сложности);

– 2 часть: 2 задания с развёрнутым ответом (1 задание повышенного уровня сложности и 1 задание высокого уровня сложности) (таблица 3).

Таблица 3 – Распределение заданий работы по типу и максимальному первичному баллу

Виды заданий	Номера заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл
С кратким ответом	1, 2, 3, 4, 5, 6	6	6
С развёрнутым ответом	7, 8	2	4
Всего		8	10

Задания с кратким ответом № 1, 2, 3, 4 базового уровня сложности проверяли усвоение обучающимися знаний наиболее важных, ключевых разделов математики/модулей, задание № 5 с кратким ответом повышенного

уровня сложности, задание № 6 проверяло усвоение обучающимися знаний раздела «Вероятность и статистика» (базовый уровень сложности).

Задания № 7, 8 с развернутым ответом повышенного и высокого уровня сложности из различных разделов математики/модулей (таблица 4).

Таблица 4 – Распределение заданий по курсам и основным проверяемым элементам содержания учебного предмета «Математика»

Курс	Проверяемые элементы содержания	Номер задания	Макс. балл	% макс. первичного балла за выполнение заданий модуля от макс. первичного балла за всю работу, равного 10
Алгебра	Квадратные корни. Арифметический квадратный корень и его свойства. Понятие иррационального числа. Действия с иррациональными числами. Свойства действий с иррациональными числами.	1	1	70,0
	Степень с целым показателем и её свойства.	2	1	
	Квадратное уравнение. Формула корней квадратного уравнения. Количество действительных корней квадратного уравнения.	3	1	
	Сложение, вычитание, умножение, деление алгебраических дробей. Рациональные выражения и их преобразование	7	2	
	Квадратное уравнение, формула корней квадратного уравнения. Теорема Виета	8	2	
Геометрия	Четырёхугольники. Параллелограмм, его признаки и свойства.	4	1	20,0
	Площадь. Понятие о площади. Свойства площадей геометрических фигур. Простейшие формулы для площади трапеции.	5	1	
Вероятность и статистика	Элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыты с равновероятными элементарными событиями. Случайные события как множества элементарных событий. Противоположные события.	6	1	10,0
Итого		8	10	100

Больше всего в диагностической работе содержалось заданий по алгебре – 5 заданий. За выполнение заданий этого модуля обучающиеся могли набрать 7 баллов из 10.

На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий диагностической работы, подсчитывался суммарный балл, который можно перевести в отметку по пятибалльной шкале. Рекомендации по переводу баллов в отметки представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Рекомендации по переводу первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичные баллы	0-3	4-6	7-8	9-10

Уровень достижения образовательных результатов по математике обучающихся 8 классов определяется на основе суммарного балла, полученного участниками диагностической работы за выполнение всех заданий варианта: недостаточный, пониженный, базовый, повышенный, высокий. Критерии распределения достижения результатов обучающихся по соответствующим уровням представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Критерии распределения достижения результатов по уровням

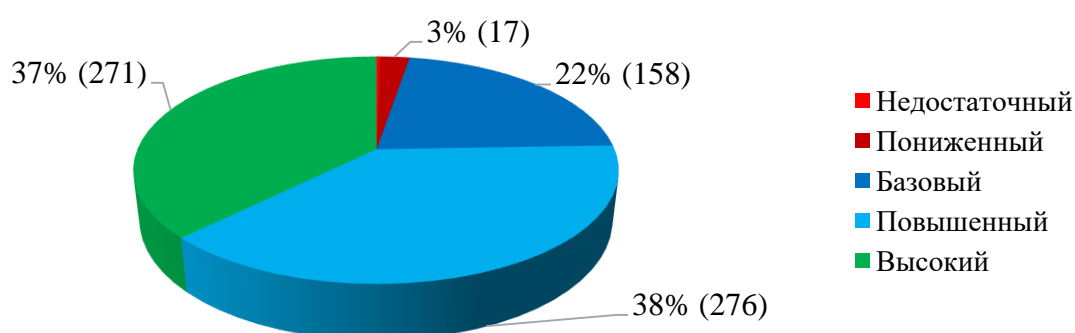
Уровень достижений	Условное обозначение	Отметка	Количество баллов	Критерии выделения уровней: % от максимального балла
Недостаточный	НД	«2»	0-1	меньше 10%
Пониженный	ПН		2-3	больше 10%, но меньше или равно 30%
Базовый	Б	«3»	4-6	больше 30%, но меньше или равно 60%
Повышенный	ПВ	«4»	7-8	больше 60%, но меньше или равно 80%
Высокий	В	«5»	9-10	больше 80%

Для преодоления нижней границы базового уровня участнику РДР достаточно было набрать 4 балла из 10, что соответствует отметке «3».

2. Анализ результатов региональной диагностической работы по математике (углубленный уровень) для обучающихся 8 математических классов общеобразовательных организаций Московской области

Анализ результатов диагностической работы позволил определить уровень достижения обучающимися 8 классов предметных результатов по математике (углубленный уровень) как на индивидуальном уровне, так и на уровне образовательной организации, муниципалитета и региона в целом (диаграмма 1).

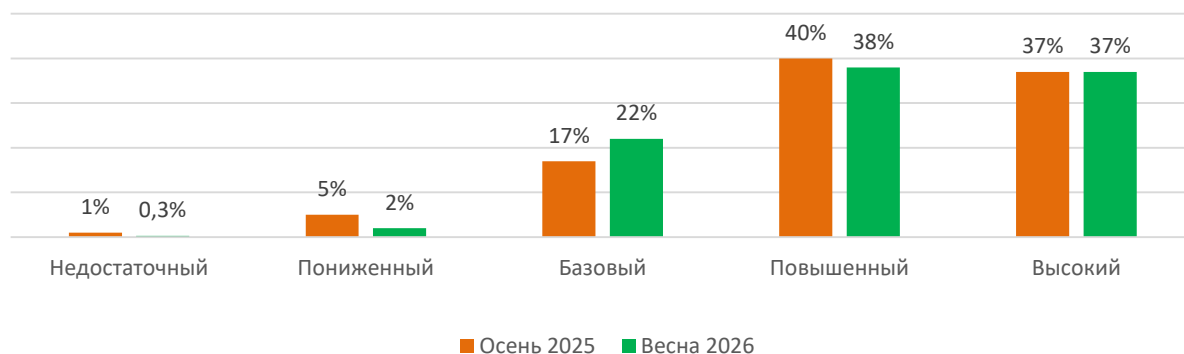
Диаграмма 1 – Распределение результатов РДР по математике по уровням



Данные диаграммы показывают, что 97% восьмиклассников успешно выполнили диагностическую работу: 22% на базовый уровень, 38% – на повышенный, 37% – на высокий. Небольшая доля участников (3%) не смогла преодолеть базовый порог, продемонстрировав тем самым отсутствие или крайне низкий уровень усвоения элементов содержания разделов (тем) математики «Числа и вычисления», «Алгебраические выражения», «Уравнения», «Геометрия», «Вероятность и статистика».

Приведем сравнение результатов диагностики февраля 2026 г. с результатами стартовой диагностики, проводимой осенью 2025 г. с распределением по уровням достижений (диаграмма 2).

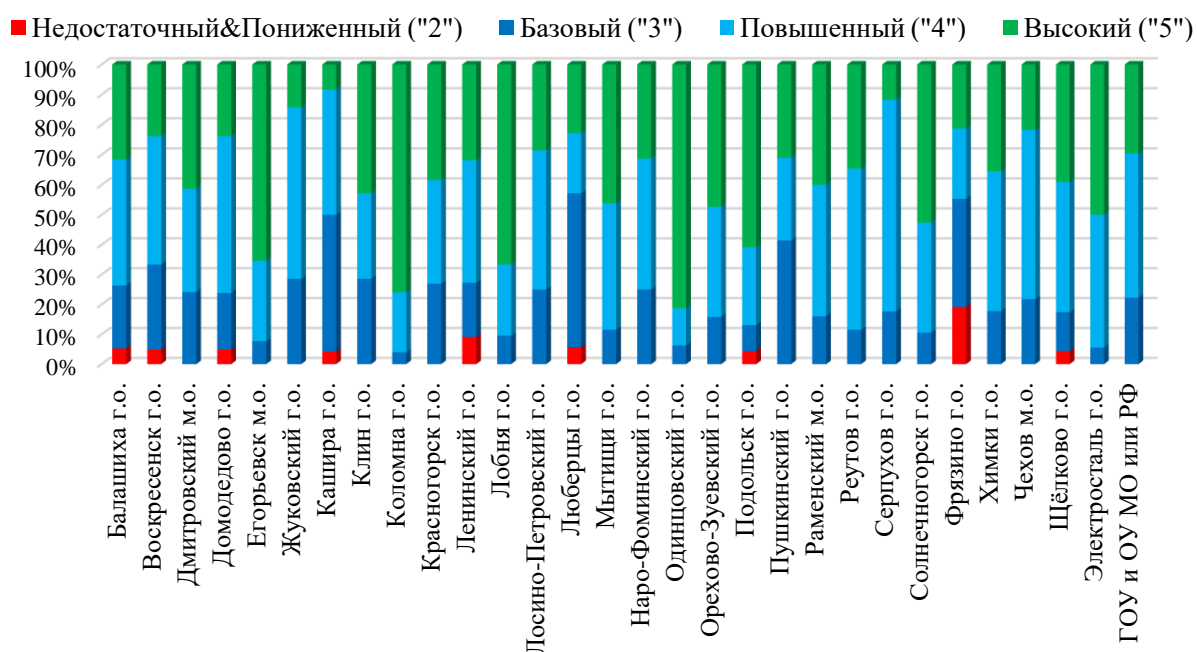
Диаграмма 2 – Сравнение доли обучающихся, выполнивших РДР по математике на определенный уровень



Данные диаграммы 2 показывают положительную динамику результатов восьмиклассников весной 2026 года относительно результатов, полученных участниками РДР осенью 2025 года: снижение доли работ, выполненных на уровень ниже базового на 2,7% в сравнении с результатами диагностики осенью 2025 года и увеличение доли работ, выполненных на базовый уровень, – на 5% в сравнении с результатами осенней диагностики. Это может свидетельствовать об эффективности мер, принятых по результатам РДР осенью 2025 года.

Результаты РДР по математике на уровне муниципалитетов представлены на диаграмме 3.

Диаграмма 3 – Распределение результатов выполнения по уровням достижений в разрезе по муниципалитетам Московской области

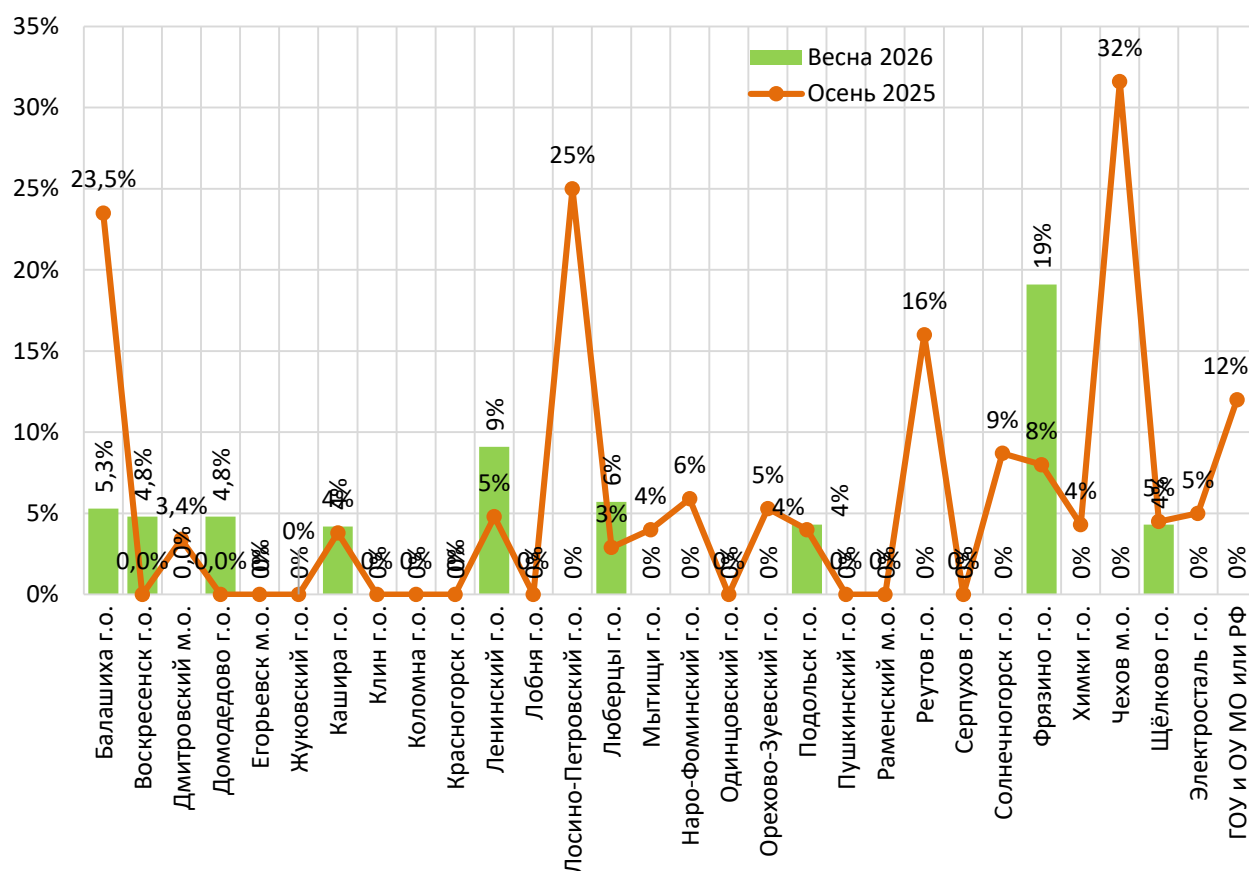


Данные диаграммы 3 показывают, что лучше всего с РДР справились обучающиеся следующих городских и муниципальных округов: Коломна, Электросталь, Одинцовский, Егорьевск, Лобня, Солнечногорск, Реутов, Мытищи, в которых более 85% работ выполнены на повышенный (отметка «4») и высокий (отметка «5») уровни и отсутствуют работы, выполненные на уровень ниже базового (0%).

Наибольшая доля обучающихся, выполнивших работу на уровень ниже базового (отметка «2»), отмечена в городских округах Фрязино (19%) и Ленинский (9%). В городских округах Люберцы, Балашиха, Домодедово, Воскресенск, Подольск, Щёлково и Кашира не справились с РДР от 4,2% до 5,7% обучающихся.

Сопоставительные результаты выполнения РДР осенью 2025 г. и весной 2026 г. по уровням достижений представлены на диаграммах 4 и 5.

Диаграмма 4 – Доля работ, выполненных на уровень ниже базового по муниципалитетам



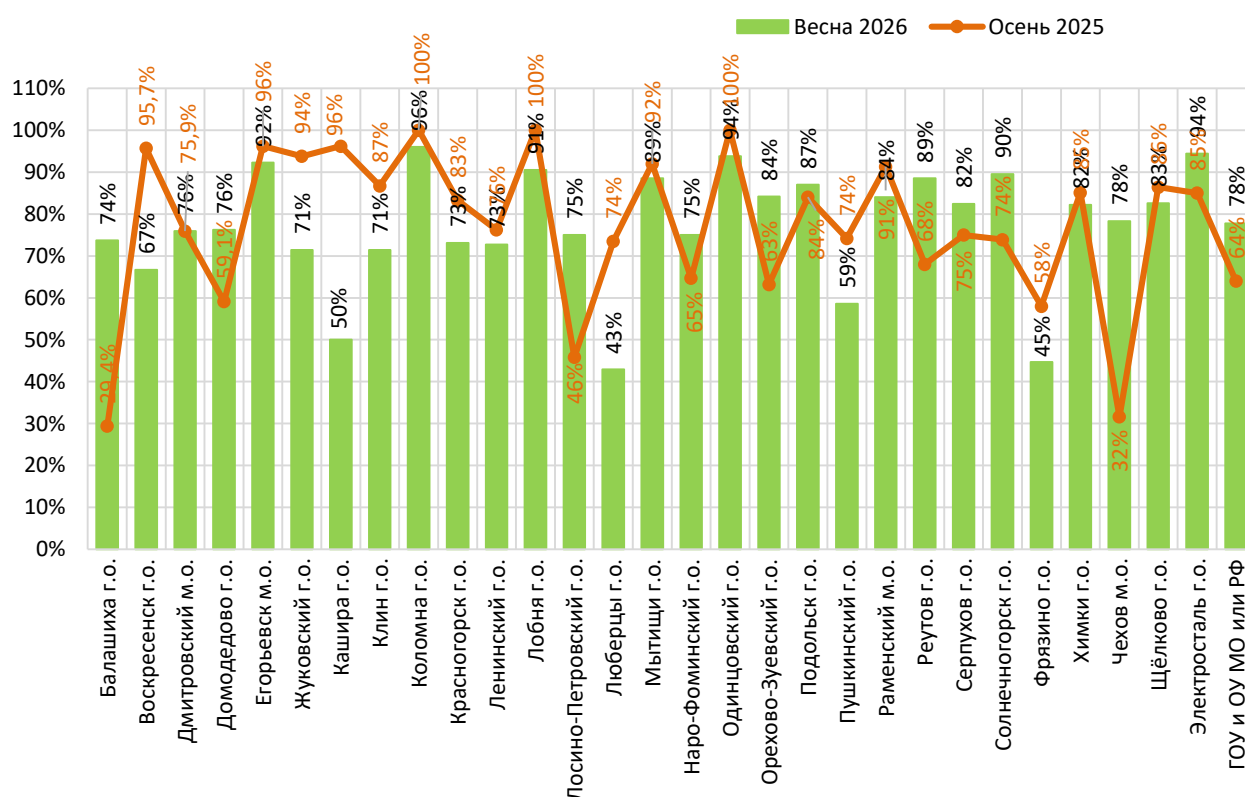
Данные диаграммы 4 показывают, что к весне 2026 г. уровень достижения обучающимися результатов освоения программы учебного

предмета «Математика» (углублённый уровень) значительно улучшился в муниципалитетах Чехов, Лосино-Петровский, Балашиха, Реутов и ГОУ и ОУ МО или РФ, где доля восьмиклассников, не преодолевших базовый порог (выполнивших РДР на отметку «2») сократился с 31,6% – 12,0% до 0% (кроме г.о. Балашиха (с 23,5% до 5,3%)).

Также в течение 2025/2026 учебного года изменились в лучшую сторону результаты диагностики в муниципалитетах Солнечногорск, Наро-Фоминский, Орехово-Зуевский, Электросталь, Химки, Мытищи и Дмитровский, где к весне 2026 года отсутствуют работы ниже базового уровня, в то время как осенью их доля составляла 8,7% – 3,4%.

В то же время в ряде муниципалитетов весной 2026 г. наблюдается увеличение доли работ, выполненных на уровень ниже базового: Фрязино (с 8,0% до 19,1%), Ленинский (с 4,8% до 9,1%), Люберцы (с 2,9% до 5,7%), Воскресенск и Домодедово (с 0% до 4,8%).

Диаграмма 5 – Доля работ, выполненных на уровень выше базового по муниципалитетам



По итогам РДР по математике 2025/2026 учебного года высокие результаты (более 90%) выполнения работ на уровень выше базового

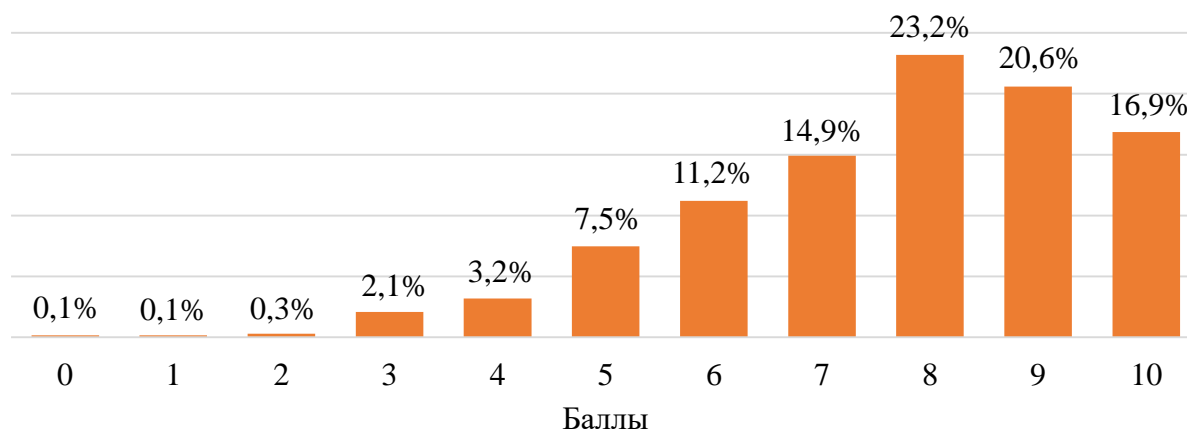
отмечаются в г.о. Коломна (100% и 96% стартовая осенью и итоговая весной соответственно), г.о. Одинцовский (100% и 94%), г.о. Лобня (100% и 91%), м.о. Егорьевск (96% и 92%).

Согласно данным диаграммы 5 весной 2026 года по сравнению с осенью 2025 года зафиксирован значительный рост (на 46,7% – 29,2%) доли диагностических работ, выполненных на повышенный и высокий уровни в муниципалитетах Чехов, Балашиха и Лосино-Петровский. Также повысили свои показатели (на 21,0% – 10,3%) обучающиеся муниципалитетов: Орехово-Зуевский, Реутов, Домодедово, Солнечногорск, Наро-Фоминский и ГОУ и ОУ МО или РФ.

Но в ряде муниципалитетов наблюдается отрицательная динамика результатов РДР, выполненных на повышенный и высокий уровни. Наиболее выраженное падение (указана разница в показателях весной 2026 к осени 2025 г.) наблюдается в муниципалитетах: Кашира (на 46,2%), Люберцы (на 30,6%), Воскресенск (на 29,0%). Снижение уровня на 22,4% – 9,5% произошло в муниципалитетах Жуковский, Пушкинский, Клин, Фрязино, Красногорск, Лобня. В разрезе по ОО сравнительные данные по результатам осени 2025 г. и весны 2026 г. по уровням достижений и первичным баллам представлены по ссылке <https://disk.yandex.ru/d/gn0hNMhA3CwwkA>.

Анализ результатов РДР позволил определить долю обучающихся, выполнивших диагностическую работу по математике (углублённый уровень) на определенный балл (диаграмма б).

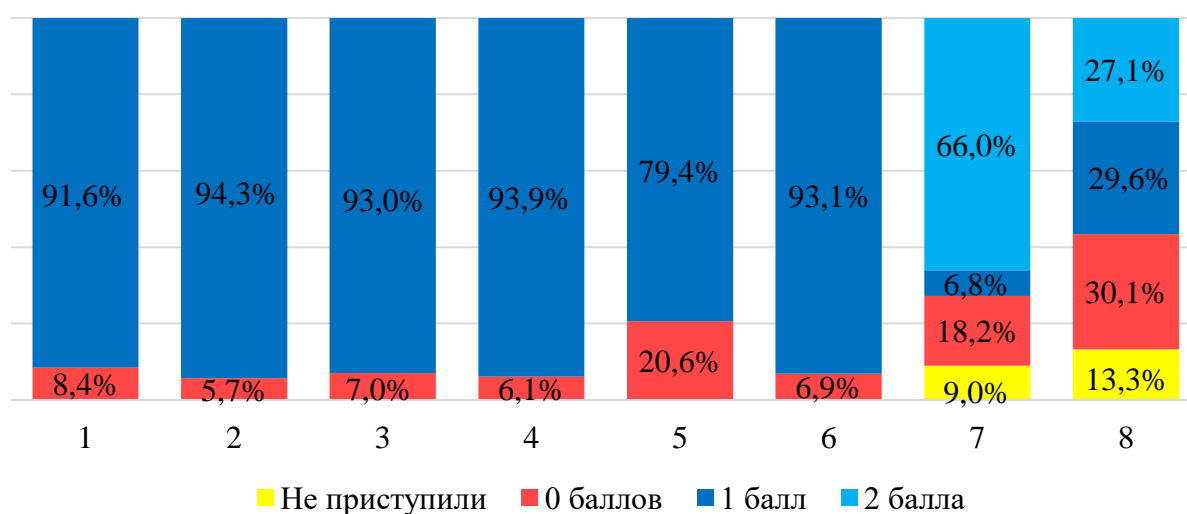
Диаграмма 6 – Доля обучающихся, выполнивших РДР по математике на определённый балл



Данные диаграммы показывают, что наибольшая доля участников РДР (23,2%) набрала 8 баллов за работу (1344 обучающихся), что соответствует повышенному уровню достижения предметных результатов (отметка «4»). Максимальный балл (10 баллов) получили 16,9% участников (1220 обучающихся). При этом 0 баллов за региональную диагностическую работу по математике зафиксировано только у одного восьмиклассника (0,1% от всех участников). Средний балл равен 7,7 балла из 10 возможных.

Результаты РДР показывают, что с заданиями, представленными в диагностической работе, обучающиеся справились с различной степенью успешности. При этом отмечают также задания, к выполнению которых обучающиеся даже не приступили (диаграмма 7).

Диаграмма 7 – Выполнение заданий на определенный балл



Задания 1–6 с кратким ответом оценивались в 1 балл и считались выполненными верно, если участник РДР вписывал в окно ответа верное значение. Задания № 7-8 с развернутым ответом, которые оценивались в 2 балла, считались выполненными верно, если обучающийся выбрал правильный путь решения, из письменной записи решения понятен ход его рассуждений, получен верный ответ. В этом случае он получал максимальный балл, соответствующий данному заданию. Если в решении допущены вычислительные ошибки, не имеющие принципиального характера и не влияющие на общую правильность хода решения, то ответ в заданиях 7-8 оценивался в 1 балл.

Результаты РДР, представленные на диаграмме 7, показывают, что участники РДР по математике (углублённый уровень) наиболее успешно справились с заданиями базового уровня 1–4 (91,6% – 94,3%) и 6 (93,1%). Задание повышенного уровня № 5 с кратким ответом выполнили 79,4% обучающихся, 1/5 часть восьмиклассников с решением не справилась («0» баллов).

Полностью выполнили задания с развернутым ответом 7 (повышенный уровень) и № 8 (высокий уровень) и получили максимальный первичный балл («2»), – 66,0% и 27,1% восьмиклассников соответственно.

Данные диаграммы 7 также показывают, что некоторая доля участников РДР не приступила к выполнению заданий с развернутым ответом повышенного и высокого уровня: к заданию 7 – 9,0%, к заданию 8 – 13,3%. С учетом того, что не приступившие к выполнению заданий обучающиеся также получили «0» баллов, то суммарная доля получивших за задания № 7 и № 8 «0» баллов составила 27,2% и 43,4% соответственно. В данном случае можно говорить о том, что эти обучающиеся испытывают определенные трудности при решении задач, требующих развернутого ответа (не знают, как решать подобные задачи, не рассчитали время и не успели приступить).

Рассмотрим более подробно задания, вызвавшие наибольшие затруднения у восьмиклассников.

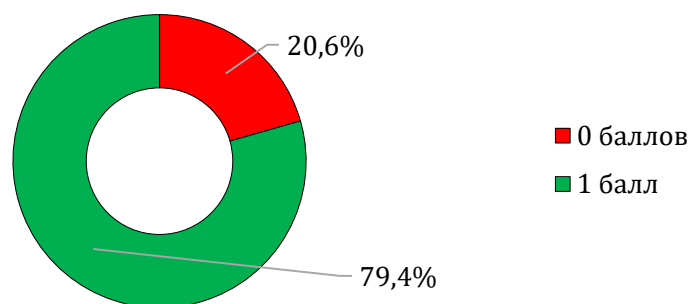
Задание 5 (содержательный раздел: «Геометрия», повышенный уровень сложности, max – 1 балл; задание с кратким ответом) направлено на выявление умений выводить и использовать простейшие формулы для трапеции, применять полученные умения в практических задачах (см. задание 5).

Задание 5

Одно основание трапеции в 2 раза больше высоты, а другое — на 4 см меньше высоты. Площадь трапеции 80 см^2 . Найдите большее основание трапеции (в см).

Ответ: см.

Диаграмма 8 – Выполнение задания 5 по баллам



Анализ результатов РДР по математике показал, что на задание 5 дали верный ответ и получили 1 балл 79,4% обучающихся, что составляет порядка 4/5 всех участников РДР.

Не справились с пятым заданием 20,6% обучающихся («0» баллов). Ниже приведены примеры наиболее часто встречающихся неверных ответов на задание 5 (правильный ответ «16»).

Пример 1

Ответ: см.

Пример 2

Ответ: см.

Пример 3

Ответ: см.

Пример 4

Ответ: см.

12,5% восьмиклассников считали, что большее основание трапеции равно 8 см (пример 1). Приведённое обучающимися значение 8 см является корректно вычисленной высотой трапеции. Алгоритм нахождения высоты

был выполнен верно: составлено уравнение на основе формулы площади трапеции с заданными соотношениями оснований, получено квадратное уравнение, вычислен дискриминант, найден положительный корень (отрицательный корень отброшен по геометрическому смыслу — высота не может быть отрицательной). Но на этапе интерпретации результата произошла подмена – вместо большего основания в ответ выносится найденная высота, что свидетельствует о дефиците у обучающихся умений интерпретировать результат алгебраических преобразований в контексте исходной геометрической задачи, осуществлять контроль и самоконтроль на этапе записи ответа, а также о непонимании различий между известными и искомыми величинами в текстовой задаче.

Ответ «4 см» (пример 2), который дали почти 1% восьмиклассников, также свидетельствует о дефиците умений интерпретировать результат алгебраических преобразований в контексте исходной геометрической задачи, осуществлять контроль и самоконтроль на этапе записи ответа (в качестве ответа приведено значение меньшего основания, равное 4 см, вместо значения большего основания 16 см).

По 1 % обучающихся ответили «20 см» (пример 3) и «1 см» (пример 4), что свидетельствует о несформированности навыка внимательного чтения условия задания, отсутствия умений на основе текстовой задачи (словесного описания соотношений сторон: «в 2 раза больше», «на 4 см меньше») составить алгебраическое уравнение, связывающее неизвестную высоту с известной площадью, а также указывает на арифметические ошибки при вычислениях.

79,4% обучающихся продемонстрировали умение выводить и использовать простейшие формулы для трапеции, применять полученные знания в практических задачах, производить необходимые вычисления и внимательны при решении и вводе ответа (пример 5).

Пример 5

Ответ:	16	см.
--------	----	-----

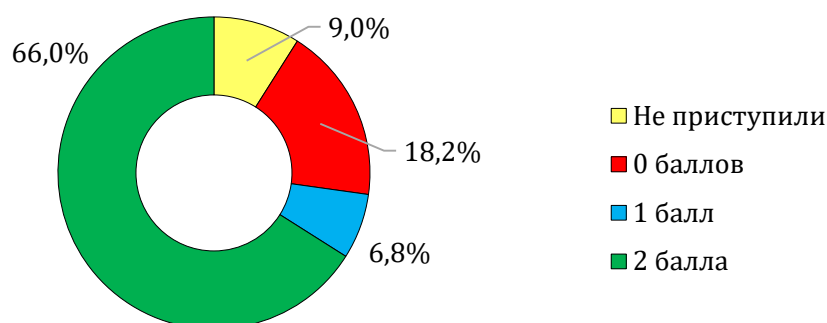
Во второй части РДР по математике обучающиеся выполняли задания повышенного и высокого уровней сложности, которые позволяют определить уровень овладения основами логического и алгоритмического мышления. Задания 7–8 подразумевали запись решения и ответа на отдельных бланках с описанием всех рассуждений, а также расчёты с численным ответом.

Задание 7 (содержательный раздел: «Алгебраические выражения», повышенный уровень сложности, max – 2 балла; задание с развернутым ответом) направлено на выявление умения выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе правил действий над многочленами и алгебраическими дробями (см. задание 7).

Задание 7

Упростите выражение $\frac{2x-6}{x-2} + \frac{(x+2)^2}{2} \cdot \left(\frac{1}{x^2+4x+4} - \frac{1}{4-x^2} \right)$.

Диаграмма 9 – Выполнение задания 7 по баллам



Анализ результатов итоговой РДР по математике показал, что привели полное решение, дали верный ответ и получили 2 балла за выполнение 7 задания 66,0% обучающихся, что составляет 2/3 всех участников РДР.

Не справились с заданием 7 и получили 0 баллов 27,2% обучающихся. Ниже приведены примеры ответов восьмиклассников на задание 7, в которых содержатся ошибки и которые оценены 0 баллов (примеры 1 – 6).

Пример 1

Задание 7

Решение

$$x^2 + 4x + 4 = (x + 2)^2$$

$$4 - x^2 = (2 - x)(2 + x)$$

$$\frac{(2 - x) - (x + 2)}{(x + 2)^2(2 - x)} = \frac{2 - x - x - 2}{(x + 2)^2(2 - x)} = \frac{-2}{(x + 2)^2(2 - x)}$$

$$\frac{(x + 2)^2}{2} \cdot \frac{-2}{(x + 2)^2(2 - x)}$$

~~2x - 6 + x~~

$$\frac{2x - 6 + x}{x - 2} = \frac{3x - 6}{x - 2}$$

$$\frac{3(x - 2)}{x - 2}$$

Ответ: 4

Решение: 4

В Примере 1 обучающийся верно разложил на множители знаменатели алгебраических дробей во второй части выражения в скобках, применил формулы полного квадрата и разности квадратов, произвел верные действия при вычислении выражения в скобках, но допустил опisku в ответе («-2» вместо «-2x») и неверно записал необходимое по критериям оценивания выражение $\frac{2x}{(x+2)^2(2-x)}$. В дальнейших расчетах ответ учтен верно, как «-2x», – в результате сложения первой и второй частей обучающийся получил верное выражение $\frac{3(x-2)}{x-2}$, сократив в числителе и знаменателе (x-2), в результате чего ответом становится «3». Однако в поле ответа обучающийся записал «4». Этот пример наглядно демонстрирует типичную проблему обучающихся – игнорирование проверки решения и ответа, что говорит о несформированности регулятивных универсальных учебных действий.

Пример 2

Задание 7

Решение

$$\frac{2x-6}{x-2} + \frac{(x+2)^2}{2} \left(\frac{1}{x+2} - \frac{1}{x-2} \right) =$$

$$\frac{2x-6}{x-2} + \frac{1}{2} \left(\frac{x+2}{x+2} - \frac{x+2}{x-2} \right) = \frac{2x-6}{x-2} + \frac{1}{2} \left(1 - \frac{x+2}{x-2} \right) = \frac{2x-6}{x-2} + \frac{1}{2} \cdot \frac{x-2-x-2}{x-2} = \frac{2x-6}{x-2} + \frac{1}{2} \cdot \frac{-2x-2}{x-2} = \frac{2x-6}{x-2} - \frac{x+1}{x-2} = \frac{2x-6-x-1}{x-2} = \frac{x-7}{x-2}$$

Ответ $x-2 \quad \frac{2x-5}{x-2}$

В примере 2 обучающийся продемонстрировал умение раскладывать на множители, применять формулы полного квадрата и разности квадратов, произвел верные действия при вычислении, но допустил арифметическую ошибку либо опisku в ответе $\frac{2x}{(x+2)^2(2-x)}$, записав в числителе «2» вместо «2x», что в дальнейших расчетах привело к неверному ответу $\frac{2x-5}{x-2}$.

Пример 3

Задание 7

Решение

$$1) \frac{2x-6}{x-2} + \frac{(x+2)^2}{2} = \frac{(2x-6)2 + (x+2)^2}{(x-2)2} = \frac{4x-12 + x^2 + 4x + 4}{2x-4}$$

$$= \frac{8x + x^2 - 8}{2x-4} = \frac{x^2 + 8x - 8}{2x-4} = \frac{x+4}{2x-4} = \frac{x+4}{2(x-2)}$$

$$2) \frac{1}{x^2+4x+4} - \frac{1}{4-x^2} = \frac{1}{(x+2)^2} - \frac{1}{4-x^2} = \frac{1}{(x+2)^2} - \frac{1}{(2-x)(2+x)} = \frac{(2-x) - (2+x)}{(x+2)^2(2-x)}$$

$$= \frac{2-x-2-x}{(x+2)^2(2-x)} = \frac{-2x}{(x+2)^2(2-x)}$$

$$3) \frac{x+4}{2(x-2)} \cdot \frac{(2-x) - (2+x)}{(x+2)^2(2-x)} = \frac{(x+4) \cdot (-2x)}{2(x-2)(x+2)^2(2-x)} = \frac{-2x(x+4)}{2(x-2)(x+2)^2(2-x)}$$

$$= \frac{-x(x+4)}{(x-2)(x+2)^2(2-x)}$$

Ответ \checkmark

В примере 3 обучающийся начал решение слева направо со сложения первой части выражения, что говорит о дефиците сформированности навыка применения порядка действий в выражениях.

Пример 4

Решение

$$\frac{2x-6}{x-2} + \frac{(x+2)^2}{x+2} = \frac{2x-6}{x-2} + \frac{x+2}{x+2} = \frac{2x-6}{x-2} + 1 = \frac{2x-6+x-2}{x-2} = \frac{3x-8}{x-2}$$

$$\frac{2x-6}{x-2} + \frac{(x+2)^2}{x+2} = \frac{2x-6}{x-2} + \frac{x+2}{x+2} = \frac{2x-6}{x-2} + 1 = \frac{2x-6+x-2}{x-2} = \frac{3x-8}{x-2}$$

В примере 4 обучающийся неверно преобразовал знаменатели во второй части выражения в скобках: первый знаменатель вместо $x^2+4x+4=(x+2)^2$ получил $x^2+4x+4=(x+2)$ без возведения в степень, во втором знаменателе применил формулу разности квадратов $(x-2)(x+2)$, что привело к ошибочному мнению, что общим знаменателем является выражение $(x+2)(x-2)$ для чего умножил первую дробь на $(x-2)$ и произвел сокращение. Все дальнейшие действия по преобразованию и сокращению дробей содержат грубые ошибки и свидетельствуют об отсутствии умений выполнять арифметические действия с обыкновенными дробями и отрицательными числами, вычислять значения числовых выражений; переходить от одной формы записи чисел к другой.

Пример 5

Задание 7

Решение

$$\frac{2x-6}{x-2} + \frac{(x+2)^2}{x+2} = \frac{2x-6}{x-2} + \frac{x+2}{x+2} = \frac{2x-6}{x-2} + 1 = \frac{2x-6+x-2}{x-2} = \frac{3x-8}{x-2}$$

$$= \frac{3x-6}{x-2} = \frac{3(x-2)}{x-2} = 3$$

В примере 5 обучающийся привел верный ответ, но не описал, в результате каких преобразований заданного выражения он его получил, поэтому работа оценена на 0 баллов.

Пример 7

ЗАДАНИЕ 7

$$= \frac{1}{x^2+4x+4} - \frac{1}{x-2} = \frac{1}{(x+2)^2} - \frac{1}{x-2} = \frac{(x-2) + (x+2)}{(x+2)^2(x-2)} = \frac{2x}{(x+2)^2(x-2)}$$

$$2) \frac{(x+2)^2}{2} \cdot \frac{2x}{(x+2)(x-2)} = \frac{(x+2) \cdot 2x}{2 \cdot (x+2)(x-2)} = \frac{x}{x-2}$$

$$3) \frac{2x+6}{x-2} + \frac{x}{x-2} = \frac{3x+6}{x-2}$$

Ответ: $\frac{3x+6}{x-2}$

В примере 7 обучающийся в результате верных преобразований получил в первом действии выражение $\frac{2x}{(x+2)^2(2-x)}$, обоснованно пришел к ответу $\frac{x}{x-2}$ во втором действии, но при выполнении 3-го действия сложения в левой части выражения из-за невнимательности вместо исходного числителя $(2x-6)$ написал $(2x+6)$. Эта ошибка помешала сократить дробь и получить верный ответ «3».

Пример 8

Решение

$$\frac{2x-6}{x-2} + \frac{1}{(x+2)^2} = \frac{1}{x^2+4x+4} - \frac{1}{(2-x)(x+2)} = \frac{x-6}{x-2}$$

$$1) \frac{1}{x^2+4x+4} - \frac{1}{(2-x)(x+2)} = \frac{1}{(x+2)^2} - \frac{1}{(2-x)(x+2)} = \frac{2-x-x-2}{(x+2)^2(2-x)} = \frac{-2x}{(2-x)(x+2)^2}$$

$$\frac{-2x(x+2)^2}{(2-x)(x+2)^2} = \frac{-2x}{2-x}$$

$$2) \frac{2x-6}{x-2} + \frac{-2x}{2-x} = \frac{2x-6}{x-2} - \frac{x}{1-x} = \frac{x-6}{x-2}$$

Ответ $\frac{x-6}{x-2}$

В Примере 8 обучающийся верно обозначил порядок выполнения действий, в результате преобразований получено выражение $\frac{-2x}{(x+2)^2(2-x)}$, но допустил вычислительную ошибку при приведении алгебраических дробей к одному знаменателю в третьем действии.

Пример 9

Решение

$$\frac{2x-6}{x-2} + \frac{(x+2)^2}{2} \cdot \left(\frac{1}{x^2+4x+4} - \frac{1}{4-x^2} \right) = \frac{x+6}{2}$$

① $\frac{1}{x^2+4x+4} - \frac{1}{4-x^2} = \frac{1}{(x+2)^2} - \frac{1}{(x+2)(x-2)} = \frac{x-2+x+2}{(x+2)^2(x-2)} = \frac{2x}{(x+2)^2(x-2)}$

② $\frac{(x+2)^2 \cdot 2x}{2(x+2)^2(x-2)} = \frac{2x}{x-2}$

③ $\frac{2x-6}{x-2} + \frac{2x}{x-2} = \frac{2x-6+2x}{x-2} = \frac{4x-6}{x-2} = \frac{2(2x-3)}{x-2} = 2$

Ответ $\frac{x+6}{2} = 2$

В примере 9 обучающийся верно обозначил порядок действий, применил формулы квадратного уравнения и разницы квадратов для преобразования выражения в скобках, обоснованно получил в первом действии верное выражение $\frac{2x}{(x+2)^2(2-x)}$, в результате верных преобразований получил правильный ответ во втором действии, но получил 1 балл по невнимательности в третьем действии.

Две трети участников РДР по математике (66%) успешно выполнили необходимые преобразования сложного алгебраического выражения, придерживаясь порядка действий, которые определяются правилами арифметики с учётом приоритета операций и наличия скобок, успешно продемонстрировали знания формул квадратного уравнения и умения их применять (Пример 10).

Пример 10

Задание 7

Решение

$$\frac{2x-6}{x-2} + \frac{(x+2)^2}{2} \cdot \left(\frac{1}{x^2+4x+4} - \frac{1}{4-x^2} \right) = 3$$

1) $\frac{1}{x^2+4x+4} - \frac{1}{4-x^2} = \frac{1}{(x+2)^2} - \frac{1}{(2-x)(2+x)} = \frac{1}{(x+2)^2} + \frac{1}{(x+2)(x-2)} = \frac{(x-2) + (x+2)}{(x+2)^2(x-2)}$

2) $\frac{(x+2)^2 \cdot 2x}{2(x+2)^2(x-2)} = \frac{(x+2)^2 \cdot 2x}{2(x+2)^2(x-2)} = \frac{x}{x-2}$

3) $\frac{2x-6}{x-2} + \frac{x}{x-2} = \frac{2x-6+x}{x-2} = \frac{3x-6}{x-2} = \frac{3(x-2)}{x-2} = 3$

Наибольшие сложности у обучающихся возникли при решении задания 8 высокого уровня сложности.

Задание 8 (содержательный раздел: «Уравнения», высокий уровень сложности, max – 2 балла; задание с развернутым ответом) направлено на выявление умений решать квадратные уравнения, проводить простейшие исследования уравнений.

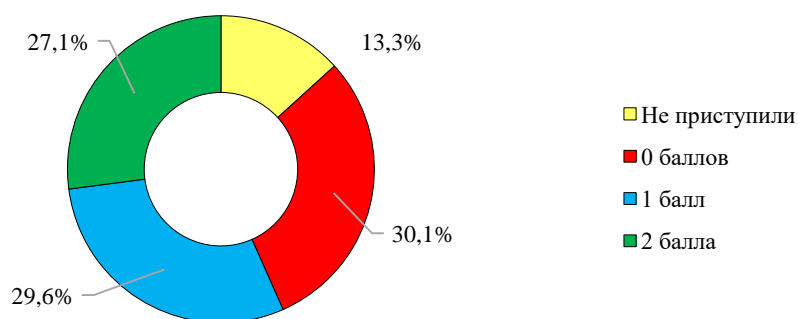
Задание 8

Пусть x_1 и x_2 – два различных корня уравнения $x^2 - (a + 3)x + 3a = 0$.

А) Может ли выполняться равенство $x_1 + x_2 = 6$? Если да, то при каком значении a ?

Б) Может ли выполняться равенство $x_1 \cdot x_2 = 3$? Если да, то при каком значении a ?

Диаграмма 10 – Выполнение задания 8 по баллам

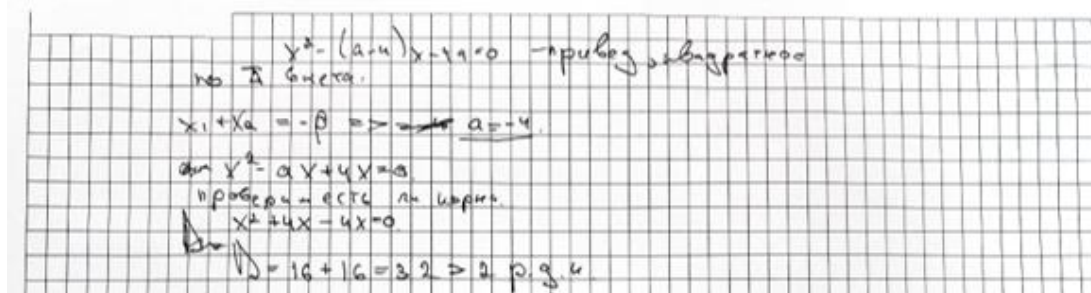


Анализ результатов РДР по математике показал, что получили 2 балла за полностью верный ответ 27,1% обучающихся.

Не справились с 8 заданием 43,4% восьмиклассников, в том числе 13,3% не приступали к его выполнению («0» баллов). Ниже приведены примеры наиболее часто встречающихся неверных ответов (правильный ответ «А) нет; Б) да, при $a = -1$ »).

Пример 1

Задание 8



В Примере 1 обучающийся попытался выполнить решение пункта А) задания, применил для решения теорему Виета, верно рассчитал коэффициент $a = -4$, но допустил ошибки во время приведения исходного

уравнения, что привело к ошибке в расчете дискриминанта. Кроме того, обучающийся не описал результат проверки, не сделал вывод и не написал ответ в поле ответа.

Пример 2

Задание 8

Решение

$x_1 + x_2 = -c$
 $-c = -8$
 $c = -4a$
 $4a = -4a$
 $8a = -4a$
 $8 = -4$
 $8 =$
 $a = \frac{8}{-4} = -2$
 $x_1 + x_2 = 8$
 $8 = (a - 4)$
 $8 = (a - 4)$
 $a = 8$

Ответ $a = -2$ $a = 8$

В Примере 2 видим, что обучающийся не усвоил теорему Виета, не умеет ее применить, вместо подстановки в формулу значения заданного выражения оперирует буквенными коэффициентами и в результате путает в каком случае корни нужно складывать, а в каком – перемножать.

Пример 3

Решение

$x^2 - (a-4)x - 4a = 0$

а) $x_1 + x_2 = -8$
 по т. Виета
 $x_1 + x_2 = -a + 4$
 $-a + 4 = -8$
 $-a = -12$
 $a = 12$

б) $x_1 x_2 = 4$
 по т. Виета
 $x_1 x_2 = -4a$
 $-4a = 4$
 $-a = 1$
 $a = -1$

$(-1+4)^2 - 9 \geq 0$

$D = (a-4)^2 - (-4a) \cdot 4 =$
 $= a^2 - 8a + 16 + 16a = a^2 + 8a + 16 = (a+4)^2$
 $(8+4)^2 = 144 > 0$
 $(-1+4)^2 = 25 > 0$

Ответ
 а) $a = 12$
 б) $a = -1$

В примере 3 видим, что обучающийся знаком с теоремой Виета (сумма корней равна второму коэффициенту, взятому с противоположным знаком:

$x_1 + x_2 = -b$) и формулой вычисления дискриминанта ($D = b^2 - 4ac$), но не умеет их применять. В пункте А) задания при уравнивании выражения $x_1 + x_2$ со вторым коэффициентом уравнения $x^2 - (a-4)x - 4a = 0$ обучающийся не учитывает, что коэффициент « $-(a-4)$ » уже отрицательный и при умножении на « -1 » нужно поменять знак, в результате верным будет выражение $x_1 + x_2 = a - 4$. Тогда как обучающийся привел это выражение к ошибочному виду $x_1 + x_2 = -a + 4$, что привело к дальнейшим ошибкам и неверному решению.

В пункте Б) обучающийся верно применил теорему Виета и рассчитал коэффициент « $a = -1$ », но не подставил его в исходное уравнение и не привел расчеты дискриминанта, на основании которого сделал свой вывод.

Примеры ответов 3 и 4 демонстрируют слабое знание восьмиклассниками теоремы Виета и формулы расчета дискриминанта, неумение применять их для определения корней квадратного уравнения.

Согласно критериям, получили 1 балл обучающиеся, выполнившие один из пунктов задания 8 А) или Б). (см. Примеры 4-6).

Пример 4

Решение
<p>а) Если $x_1 + x_2 = -8$, то по теореме Виета: $-(a-4) = 8$</p> <p>$-a + 4 = 8$</p> <p>$a = -4$</p> <p>При $a = -4$:</p> <p>$x^2 + 8x + 16 = 0$</p> <p>$D = 64 - 64 = 0 \Rightarrow x_1 + x_2 = -8$ при $a = -4$</p>
<p>б) Если $x_1 \cdot x_2 = 4$, то по теореме Виета:</p> <p>$-4a = 4$</p> <p>$a = -1$</p> <p>$x^2 + 5x + 4 = 0$</p> <p>$D = 25 - 16 = 9 > 0 \Rightarrow x_1 \cdot x_2 = 4$ при $a = -1$</p>
<p>Ответ а) $a = -4$ б) $a = -1$</p>

В примере 4 обучающийся получил верный ответ в пункте А) и по теореме Виета определил коэффициент $a = -4$, рассчитал дискриминант для

проверки корней, но игнорировал условие существования двух различных корней (не учел условие о наличии двух различных корней уравнения, а при $a=-4$ $D=0$, значит, уравнение имеет только один корень, соответственно $a=-4$ не удовлетворяет условию задания). За верно решенный пункт Б) согласно критериям оценивания обучающийся получил 1 балл.

Пример 5

Решение

$$x^2 - (a-4)x - 4a = 0$$

а) $x_1 + x_2 = -p$
 по теореме Виета $x_1 + x_2 = a-4$
 $a-4 = -8$
 $a = -4$
 $x^2 + 8x + 16 = 0$
 $D = 64 - 4 \cdot 16 = 0 \Rightarrow 1 \text{ корень, а } x_1 \text{ и } x_2 \text{ это различные корни} \Rightarrow \text{решений нет.}$

б) $x_1 \cdot x_2 = q$ по теореме Виета $x_1 \cdot x_2 = -4a$
 $-4a = 4$
 $a = -1$
 $x^2 + 5x + 4 = 0$
 $D = 25 - 16 = 9$
 $x_1 = \frac{-5+3}{2} = -1$
 $x_2 = \frac{-5-3}{2} = -4$
 \Rightarrow н.к. 2 корня, но равенство выполняется при $a = -1$

Ответ $a \neq -4$ и $a = -1$

В примере 5 обучающийся показал знание и умение применять теорему Виета для решения квадратных уравнений, верно вычислил дискриминант в пунктах А) и Б) и сделал обоснованный вывод, но допустил опisku в пункте Б) при выведении исходного уравнения, потеряв переменную x при коэффициенте 5 ($x^2+5+4=0$ вместо верного $x^2+5x+4=0$).

Пример 6

Решение

$$x^2 - (a-4)x - 4a = 0$$

по Т. Виета:

$$x^2 - (a-4)x - 4a = 0$$

по Т. Виета:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = a - 4 \\ x_1 - x_2 = -4a \end{cases}$$

А) $\begin{cases} x_1 + x_2 = a - 4 \\ x_1 + x_2 = -8 \end{cases}$

$$a + 4 = 0$$

$$a = -4, \text{ проверим}$$

$$x^2 + 3x + 16 = 0$$

$$D = 9 - 64 = -55 < 0 \Rightarrow \text{не существует}$$

Б) $\begin{cases} x_1 x_2 = -4a \\ x_1 x_2 = 4 \end{cases}$

$$a = -1, \text{ проверим}$$

$$x^2 + 5x + 5 = 0$$

$$D = 25 - 20 = 5 > 0 \Rightarrow \text{существует}$$

Ответ А) $a = -4$; Б) $a = -1$

В примере 6 обучающийся показал знание и умение применять теорему Виета для решения квадратных уравнений, верно вычислил дискриминант в пункте А), но не учел, что $D=0$ значит, что уравнение имеет один корень, а по условию задания x_1 и x_2 различные корни. В пункте Б) обучающийся допустил ошибку при выведении исходного уравнения и неверно определил свободный член уравнения как $-4a=5$ (верно $-4a=4$ при $a=-1$).

Приведенные примеры ответов обучающихся, допустивших ошибки, показывают, что в целом многие участники РДР способны проводить простейшие исследования уравнений, знают формулы и умеют применять теорему Виета при решении квадратных уравнений, и поиска корней квадратного уравнения. Основные ошибки значительной части восьмиклассников – игнорирование условия существования двух различных корней (область допустимых значений параметра), скорее из-за непонимания формулировки «два различных корня» и связи наличия корней и дискриминанта, отсутствие самоконтроля и перепроверки записи решения.

Полностью решили задание 8 и, согласно критериям, обоснованно получили верный ответ и 2 балла 27,1% участников РДР (пример 7).

Пример 7

Задание 8

Решение	x_1 и x_2 - два различных корня уравнения $x^2 - (a-4)x - 4a = 0$
А) Применит теорему Виета $x_1 + x_2 = a - 4$?	$\Rightarrow a - 4 = -8$ Проверим имеет $x_1 + x_2 = -8$ $a = -4$.
и уравнение два различных корня при $a = -4$	$x^2 + 8x + 16 = 0, D = 64 - 64 = 0 \Rightarrow$ у уравнение два совпадающих корня \Rightarrow равенство не выполняется, тк по условию уравнение имеет два различных корня.
Б) Применит теорему Виета $x_1 \cdot x_2 = -4a$?	$\Rightarrow -4a = 4$ Проверим имеет $x_1 \cdot x_2 = 4$ $a = -1$.
и уравнение два различных корня при $a = -1$	$x^2 + 5x + 4 = 0; D = 25 - 16 = 9 \Rightarrow$ у уравнение два различных корня \Rightarrow равенство выполняется, тк $D > 0$ и по условию у уравнение два различных корня.
Ответ	А) Нет, не может Б) Да, может, при $a = -1$

Обучающиеся, верно выполнившие задание 8, привели правильный алгоритм решения квадратных уравнений, продемонстрировали знание теоремы Виета, умение применять формулы для вычисления коэффициентов корней уравнения и определять через дискриминант количество возможных корней. Представленный пример демонстрирует не только верное решение, но и достаточное описание всех рассуждений, представление расчетов с численным ответом.

3. Вывод

Анализ результатов региональной диагностической работы по математике для обучающихся 8 классов общеобразовательных организаций Московской области с углубленным изучением предмета показал, что 97% восьмиклассников успешно овладели предметными знаниями и умениями в соответствии с требованиями к освоению программы основного общего образования. Значительная доля работ выполнена на повышенный уровень – 38% и 37% – на высокий, что позволяет сделать вывод о том, что у 75% восьмиклассников сформированы на повышенном и высоком уровнях следующие математические умения:

- оперировать понятиями: квадратный корень, арифметический квадратный корень, иррациональное число, находить квадратные корни, выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни, используя свойства корней;

- решать квадратные уравнения, применяя правила перехода от исходного уравнения к равносильному ему, проверять, является ли число корнем уравнения;

- выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе правил действий над многочленами и алгебраическими дробями;

- решать квадратные уравнения, проводить простейшие исследования уравнений;

- распознавать основные виды четырёхугольников, их элементы, пользоваться их свойствами при решении геометрических задач;

- выводить и использовать простейшие формулы для трапеции, применять полученные умения в практических задачах;

- находить вероятности случайных событий в случайных опытах, зная вероятности элементарных событий, в том числе в опытах с равновероятными элементарными событиями, иметь понятие о случайном выборе;

- выполнять расчеты и составлять алгоритмы;

- находить и применять формулы;
- формулировать, обосновывать и доказывать суждения;
- выбирать подходящий метод для решения задачи;
- проводить самостоятельно доказательства математических фактов, выстраивать аргументацию, обосновывать собственные рассуждения;
- владеть практическими приемами геометрических измерений и построений;
- распознавать проявления математических понятий, объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели;
- применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты;
- применять математические знания и опыт математической деятельности в ситуациях реальной жизни.

Достаточно высокая доля работ (более 80%), выполненных на повышенный и высокий уровни (отметки «4» и «5») и отсутствие работ, выполненных на уровень ниже базового, отмечается в ряде ОО, приведенных в таблице 7.

Таблица 7 – Список ОО с наибольшей долей работ, выполненных на повышенный и высокий уровни

№ п/п	Муниципалитет	Общеобразовательная организация	Количество работ	«5» %	«4» %	«3» %	«2» %
1	Егорьевск	МБОУ СОШ №3 с углубленным изучением отдельных предметов	26	65,4%	26,9%	7,7%	0%
2	Коломна	МБОУ Гимназия № 2 «Квантор»	25	76,0%	20,0%	4,0%	0,0%
3	Лобня	МБОУ лицей	21	66,7%	23,8%	9,5%	0%
4	Мытищи	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 6»	26	46,2%	42,3%	11,5%	0%

№ п/п	Муниципалитет	Общеобразовательная организация	Количес тво работ	«5» %	«4» %	«3» %	«2» %
5	Одинцовский	МБОУ ОЦ «Флагман» с углубленным изучением отдельных предметов	16	81,3%	12,5%	6,3%	0%
6	Орехово-Зуевский	МОУ СОШ №16	19	47,4%	36,8%	15,8%	0%
7	Раменский	МОУ Гимназия № 2 г. Раменское	25	40,0%	44,0%	16,0%	0%
8	Реутов	МАОУ «Лицей»	26	34,6%	53,8%	11,5%	0%
9	Серпухов	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 10»	17	11,8%	70,6%	17,7%	0%
10	Солнечногорск	МБОУ Тимоновская СОШ с углублённым изучением отдельных предметов	19	52,6%	36,8%	10,5%	0%
11	Химки	МБОУ Школа «Триумф»	22	63,6%	31,8%	4,6%	0%
12	Электросталь	МОУ «Лицей №8»	18	50,0%	44,4%	5,6%	0%

Самые высокие результаты освоения математики на углубленном уровне показали восьмиклассники муниципальных образований Одинцовский, Коломна, Лобня, Егорьевск и Химки, – доля полученных отметок «5» в них находится в пределах 81,3% – 63,6%, отметок «4» – 31,8% – 12,5%.

Анализ результатов региональных диагностических работ по математике, выполненных на базовый уровень (22% всех участников РДР) показал, что обучающиеся продемонстрировали овладение следующими базовыми математическими умениями:

- применять понятие арифметического квадратного корня, находить квадратные корни, используя при необходимости калькулятор, выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни, используя свойства корней;

- использовать записи больших и малых чисел с помощью десятичных дробей и степеней числа 10.

- применять понятие степени с целым показателем, выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целым показателем;

- выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе правил действий над многочленами и алгебраическими дробями;
- раскладывать квадратный трехчлен на множители;
- применять преобразования выражений для решения различных задач из математики, смежных предметов, из реальной практики.
- решать линейные, квадратные уравнения и рациональные уравнения, сводящиеся к ним, системы двух уравнений с двумя переменными;
- проводить простейшие исследования уравнений и систем уравнений, в том числе с применением графических представлений (устанавливать, имеет ли уравнение или система уравнений решения, если имеет, то сколько);
- переходить от словесной формулировки задачи к ее алгебраической модели с помощью составления уравнения или системы уравнений, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат.
- распознавать основные виды четырехугольников, их элементы, пользоваться их свойствами при решении геометрических задач;
- применять свойства точки пересечения медиан треугольника (центра масс) в решении задач;
- владеть понятием средней линии треугольника и трапеции, применять их свойства при решении геометрических задач, пользоваться теоремой Фалеса и теоремой о пропорциональных отрезках, применять их для решения практических задач;
- вычислять (различными способами) площадь треугольника и площади многоугольных фигур (пользуясь, где необходимо, калькулятором), применять полученные умения в практических задачах;
- применять полученные знания на практике – строить математические модели для задач реальной жизни и проводить

соответствующие вычисления с применением подобия и тригонометрии (пользуясь, где необходимо, калькулятором).

- описывать данные с помощью статистических показателей: средних значений и мер рассеивания (размах, дисперсия и стандартное отклонение);

- находить частоты числовых значений и частоты событий, в том числе по результатам измерений и наблюдений;

- находить вероятности случайных событий в опытах, зная вероятности элементарных событий, в том числе в опытах с равновозможными элементарными событиями;

- оперировать понятиями: множество, подмножество, выполнять операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение, перечислять элементы множеств, применять свойства множеств.

Незначительная доля обучающихся (3%) не смогла справиться с заданиями РДР, выполнив работу на уровень ниже базового: 0,3% участников РДР выполнили работу на недостаточный уровень и 2,7% – на пониженный. Эти обучающиеся лишь на элементарном уровне владеют математическими знаниями и могут решать простые задачи, требующие краткого ответа и решения в 1–2 действия.

Выявленные трудности выполнения участниками РДР заданий (дефициты) свидетельствуют в том числе о недостаточном уровне усвоения материала 6–7 классов, слабом уровне формирования вычислительной культуры, дефиците умения работать как с рациональными числами даже в действиях с натуральными числами, так и в нерациональных вычислениях; что проявляется в большом количестве допущенных ошибок в вычислениях, а также в недостаточной сформированности метапредметных умений, читательской и математической грамотности.

В выполнении заданий с развернутым ответом повышенного и высокого уровня наибольшие затруднения наблюдаются при решаемости

алгебраических заданий. Несколько лучше участники РДР решили геометрическое задание.

Основные сложности у обучающихся возникли при преобразовании алгебраических выражений, решении квадратных уравнений (задания 7-8) и геометрической задачи (задание 5) на вычисление основания трапеции, (нулевой результат по этим заданиям получили 27,2%, 43,4% и 20,6% участников РДР соответственно)

Выполнение заданий РДР показало недостаточную сформированность у восьмиклассников следующих умений:

- выполнять расчёты по формулам, преобразования целых, дробно-рациональных выражений и выражений с корнями, разложение многочлена на множители, в том числе с использованием формул разности квадратов и квадрата суммы и разности;

- выполнять действия с рациональными числами разных знаков;

- использовать свойства последовательностей, формулы суммы и общего члена при решении задач, в том числе задач из других учебных предметов и реальной жизни;

- решать задачи на нахождение геометрических величин с применением изученных свойств фигур и фактов.

Недочеты, которые достаточно часто встречаются в работах участников:

- при правильном решении имелись случаи некорректной записи ответа;

- приведены фрагменты решения, решение недостаточно обосновано, обучающиеся, справившись с вычислительной частью заданий, не могут логически обосновано записать решение;

- некорректные записи при применении формулы дискриминанта и корней квадратного уравнения (постановка знака равенства между неравными выражениями);

- незавершенные вычисления при нахождении корней квадратного уравнения;

- потеря одного из корней уравнения при делении обеих частей уравнения на выражение с переменной;
- ошибки в формулах дискриминанта и корней квадратного уравнения;
- получение ответов, ошибочность которых было бы несложно установить подстановкой в исходное уравнение, проверкой на соответствие известным фактам (так, в геометрической задаче проверить, что найденное основание трапеции равно ее высоте, подстановка корня в исходное уравнение не приводит к получению верного равенства и т.д.);
- отсутствие грамотной аргументации шагов решения.

Анализ результатов РДР позволил выделить общеобразовательные организации, в которых отмечается наибольшая доля обучающихся, выполнивших работу на уровень ниже базового (таблица 8).

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

№ п/п	Муниципалитет	Общеобразовательная организация	Кол-во работ	«2» %	«3» %	«4» %	«5» %
1	Люберцы	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Лицей №6 Парус» г. Дзержинский	16	12,5%	75,0%	6,3%	6,3%
2	Фрязино	Муниципальная бюджетная общеобразовательная организация «Лицей» имени Героя Советского Союза Б.Н. Еряшева	20	35,0%	35,0%	10,0%	20,0%

Из таблицы следует, что наихудшие результаты выполнения РДР по математике углубленного уровня в МБОУ «Лицей» им. Героя Советского Союза Б.Н. Еряшева (г. о. Фрязино), где более трети восьмиклассников получили за работу отметку «2» (35%), такое же количество обучающихся ОО продемонстрировали только базовый уровень знаний.

В МБОУ «Лицей № 6 Парус» г. Дзержинский (г.о. Люберцы) доля работ ниже базового уровня составляет 12,5% участников РДР, при этом 3/4 обучающихся продемонстрировали базовый уровень и только 12,6% выполнили задания повышенного и высокого уровня.

Анализ заданий, которые вызвали наибольшие трудности (5, 7, 8), позволил выделить темы, которые обучающиеся к 8 классу не усвоили или

недостаточно изучили при освоении образовательных программ ООО по математике углубленного уровня (таблица 9).

Таблица 9 – Темы по математике, не усвоенные обучающимися

Раздел / тема	Основное содержание	Класс	Рекомендуемые электронные цифровые образовательные ресурсы	Задание
Геометрия (четырёхугольники)	Параллелограмм, его признаки и свойства. Прямоугольник, ромб, квадрат, их признаки и свойства. Трапеция. Равнобедренная трапеция, ее свойства и признаки. Прямоугольная трапеция. Средняя линия трапеции. Понятие о площади. Свойства площадей геометрических фигур. Простейшие формулы для площади треугольника, параллелограмма, ромба и трапеции. Площади подобных фигур.	8	https://lesson.edu.ru/search?class=07.08&keywordsOnly=true&subject=02.2.02.3&term=трапеция https://lesson.edu.ru/search?class=08&keywordsOnly=true&subject=02.2.02.3&term=площадь	5
Алгебраические выражения	Выражение с переменными. Значение выражения с переменными. Представление зависимости между величинами в виде формулы. Тождество. Тождественные преобразования алгебраических выражений. Доказательство тождеств. Многочлены. Многочлен стандартного вида. Степень многочлена. Сложение, вычитание, умножение и деление многочленов. Преобразование целого выражения в многочлен. Корни многочлена. Формулы сокращенного умножения: квадрат суммы и квадрат разности двух выражений, куб суммы и куб разности двух выражений, разность квадратов двух выражений, произведение разности и суммы двух выражений, сумма и разность кубов двух выражений. Разложение многочлена на множители. Вынесение общего множителя за скобки. Метод группировки.	7	https://lesson.edu.ru/search?class=07&keywordsOnly=true&subject=02.2&term=Выражение%20с%20переменными https://lesson.edu.ru/search?class=07&keywordsOnly=true&subject=02.2&term=Тождество https://lesson.edu.ru/search?class=07&keywordsOnly=true&subject=02.2&term=Формулы%20сокращенного%20умножения https://lesson.edu.ru/search?class=07&keywordsOnly=true&subject=02.2&term=многочлен	7

Раздел / тема	Основное содержание	Класс	Рекомендуемые электронные цифровые образовательные ресурсы	Задание
	<p>Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях. Основное свойство алгебраической дроби. Сложение, вычитание, умножение и деление алгебраических дробей. Выделение целой части алгебраической дроби. Рациональные выражения. Тождественные преобразования рациональных выражений. Допустимые значения переменных в выражениях, содержащих арифметические квадратные корни. Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни. Степень с целым показателем и ее свойства. Преобразование выражений, содержащих степени.</p>	8	<p>https://lesson.edu.ru/search?class=08&keywordsOnly=true&subject=02.2&term=Алгебраическая%20дробь</p> <p>https://lesson.edu.ru/search?class=08&keywordsOnly=true&subject=02.2&term=Рациональные%20выражения</p> <p>https://lesson.edu.ru/search?class=08&keywordsOnly=true&subject=02.2&term=квадратный%20корень</p> <p>https://lesson.edu.ru/search?class=08&keywordsOnly=true&subject=02.2&term=Степень%20с%20целым%20показателем%20</p>	
Уравнения	<p>Уравнение с одной переменной. Корень уравнения. Свойства уравнений с одной переменной. Равносильность уравнений. Уравнение как математическая модель реальной ситуации. Линейное уравнение с одной переменной. Число корней линейного уравнения. Решение текстовых задач с помощью линейных уравнений. Уравнение с двумя переменными. Системы линейных уравнений с двумя переменными. Решение систем линейных уравнений с двумя переменными методом подстановки и методом сложения. Система двух линейных уравнений с двумя переменными как модель реальной ситуации.</p>	7	<p>https://lesson.edu.ru/search?class=07&keywordsOnly=true&subject=02.2&term=Корень</p> <p>https://lesson.edu.ru/search?class=07&keywordsOnly=true&subject=02.2&term=уравнение</p>	
	<p>Квадратное уравнение. Формула корней квадратного уравнения. Количество действительных корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Уравнения, сводимые к линейным уравнениям или к квадратным уравнениям. Квадратное уравнение с параметром. Решение текстовых задач с помощью квадратных уравнений. Дробно-рациональные уравнения. Решение дробно-рациональных уравнений. Решение текстовых задач с помощью дробно-рациональных уравнений. Числовые неравенства. Свойства числовых неравенств. Неравенство с переменной. Строгие и нестрогие неравенства. Сложение и умножение числовых неравенств. Оценивание значения выражения.</p>	8	<p>https://lesson.edu.ru/search?class=08&keywordsOnly=true&subject=02.2.902.2&term=Квадратное%20уравнение</p> <p>https://lesson.edu.ru/search?class=08&keywordsOnly=true&subject=02.2.902.2&term=Теорема%20Виета</p> <p>https://lesson.edu.ru/search?class=08&keywordsOnly=true&subject=02.2.902.2&term=Дробно-рациональные%20уравнения</p> <p>https://lesson.edu.ru/search?class=08&keywordsOnly=true&subject=02.2.902.2&term=неравенства</p>	8

Раздел / тема	Основное содержание	Класс	Рекомендуемые электронные цифровые образовательные ресурсы	Задание
	<p>Доказательство неравенств. Понятие о решении неравенства с одной переменной. Множество решений неравенства. Равносильные неравенства. Линейное неравенство с одной переменной и множества его решений. Решение линейных неравенств с одной переменной. Системы и совокупности линейных неравенств с одной переменной. Решение текстовых задач с помощью линейных неравенств с одной переменной.</p>		<p>https://lesson.edu.ru/search?class=08&keywordsOnly=true&subject=02.2.902.2&term=Доказательство%20неравенств</p> <p>https://lesson.edu.ru/search?class=08&keywordsOnly=true&subject=02.2.902.2&term=Решение%20текстовых%20задач</p>	

Выполнение заданий РДР с распределением по муниципалитетам и образовательным организациям представлено по ссылке <https://disk.yandex.ru/d/BHV7JiycUGuCFA>. Особое внимание работе с обучающимися в соответствии с выявленными дефицитами следует уделить, прежде всего, образовательным организациям, чьи показатели по итогам выполнения заданий ниже базового уровня.

4. Рекомендации

Для повышения качества подготовки обучающихся по математике в соответствии с выявленными предметными дефицитами участников РДР по математике для обучающихся 8 классов необходимо организовывать работу на различных уровнях.

Муниципальным методическим объединениям и службам

- проанализировать результаты образовательных организаций муниципалитета;
- скорректировать планы деятельности муниципальных методических служб;
- спланировать и организовать сопровождение образовательных организаций с низкими образовательными результатами.

Администрации общеобразовательных организаций

- изучить и обсудить результаты РДР по математике за 2025/2026 учебный год на педагогическом совете школы, заседании методического объединения с целью выработки управленческих решений по устранению дефицитов и повышению качества математического образования;
- при посещении и анализе уроков учителей математики особое внимание уделить преподаванию тех тем, которые по результатам РДР были плохо усвоены обучающимися;
- ориентировать учителей математики шире использовать интерактивные формы работы на уроке, применять современные технологии обучения, больше уделять внимания практическим занятиям и практико-ориентированным задачам.

При планировании повышения квалификации учителей математики администрации образовательных организаций следует:

- учитывать результаты (дефициты) РДР обучающихся по математике и организовывать адресное повышение квалификации педагогов;

– провести необходимые мероприятия по своевременному повышению квалификации учителей (обучение учителей по программам повышения квалификации, участие учителей в работе предметных ШМО; стажировки, участие в конкурсах педагогического мастерства и т.п.)²;

– мотивировать педагогов на выбор программы повышения квалификации, ориентированной на индивидуальные образовательные потребности каждого педагога, развитие компетенций, необходимых в профессиональной деятельности;

– проводить мониторинг результативности прохождения курсовой подготовки педагогическими работниками (выступление на заседаниях школьных методических объединений, педагогических советах, проведение открытых уроков, мастер-классов и др.);

– обеспечить трансляцию лучших практик педагогов, чьи обучающиеся имеют стабильные высокие результаты по математике и высокие результаты по итогам ВПР и РДР.

Школьным методическим объединениям

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

– методическим объединениям в своей работе учитывать анализ результатов РДР по математике для разработки мероприятий, направленных на устранение выявленных дефицитов и повышение качества математического образования в общеобразовательных организациях Московской области;

– в работу предметных методических объединений следует включить систему/комплекс мероприятий по выявлению, изучению, распространению и освоению педагогического опыта учителей, чьи обучающиеся показывают наиболее высокие результаты и (или) стабильные

² Программы повышения квалификации КУРО <https://kuro-mo.ru/dpo/programms/povyshenie-kvalifikatsii?ysclid=lqayafhqva337555348>

результаты по математике на протяжении нескольких лет (по итогам ВПР, РДР; ОГЭ; ЕГЭ; олимпиад);

– особое внимание необходимо 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;

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

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

– в рекомендациях школьных методических объединений учителям-предметникам (математика) должен быть анализ результатов выполнения заданий по каждому блоку содержания учебного предмета (по каждому классу) на разных уровнях сложности, анализ результатов по видам деятельности с выделением типичных ошибок, которые следует учесть при разработке рабочих программ;

– 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.

Учителям математики

1. Провести детальный анализ результатов РДР. Изучить типологию ошибок, выявить темы и умения, которые вызвали наибольшие затруднения у учащихся. Сравнить результаты с планируемыми результатами ФГОС и предыдущими диагностиками. Выявить и проанализировать причины

неуспешности обучающихся и выработать стратегии по их устранению с учетом как общих, так и индивидуальных ошибок обучающихся.

2. Организовать работу над ошибками.

3. Проводить контрольные срезы, проверяющие сформированность вычислительных навыков обучающихся. При этом следует учитывать:

– тесты должны включать задания на арифметические действия с натуральными числами, целыми числами разных знаков, обыкновенными дробями, десятичными дробями, степенями;

– основное число ошибок заключается в отсутствии смены знака при делении частей выражений и неравенств на отрицательное число. Необходимо выделить достаточно времени на их выполнение. Для предотвращения ошибок при выполнении этого шага алгоритма следует требовать от обучающихся делать ссылку на использованное свойство

– важно повторять правила сокращения дробей. Напоминайте, что сокращать можно только множители, а не слагаемые. Используйте примеры с ошибками, чтобы показать, к чему приводит неправильное сокращение.

4. Развивать у обучающихся умения и навыки решения уравнений и преобразования алгебраических выражений:

– акцент на распознавание стандартных преобразований;

– пошаговое выполнение преобразований, решение задачи поэтапно: сначала упростить выражения в скобках, затем привести дроби к общему знаменателю, выполнить умножение и т. д. Подчеркивайте важность записи каждого шага;

– расчет по формулам, вычисления с положительными и отрицательными числами, вычисление чисел с разными знаками;

– преобразование выражений с корнями с использованием формул разности квадратов;

– решение неполных квадратных уравнений, требующие переноса слагаемых из одной части в другую и вынесение общего множителя за скобку;

– применение теоремы Виета. Проводите упражнения на запоминание формул: $x_1+x_2=-b/a$ и $x_1 \cdot x_2=c/a$. Подчёркивайте важность учёта знаков коэффициентов;

– проверка условия о различных корнях. Объясняйте, что для двух различных корней необходимо, чтобы дискриминант был положительным ($D>0$).

– смена знака неравенства при делении обеих частей на отрицательное число;

– практические расчеты по формулам, где элемент содержания – буквенные выражения (выражения с переменными);

– арифметические операции с рациональными числами;

– работа с текстовой информацией, подстановка числа вместо переменной;

– перенос слагаемых из одной части уравнения в другую;

– обратный переход при использовании метода замены переменной;

– вынесение за скобки множителя, который не является общим;

– применение формул сокращённого умножения;

– оформление заданий с развернутым ответом, аргументация шагов решения (в виде ссылок на свойства, признаки, определения);

– проверка решения. Научите обучающихся всегда проверять, удовлетворяют ли найденные значения всем условиям задачи. Например, после нахождения коэффициента «а» в квадратном уравнении нужно убедиться, что корни действительно различны и выполняются заданные равенства.

5. Расширить диапазон используемых методов и приемов работы с теоретическим материалом по геометрии:

– ведение в 7–9 классах индивидуальных тетрадей-справочников для записей определений, теорем, ключевых задач, составления конспектов;

– применение приемов и средств, которые помогут обучающимся акцентировать внимание на анализе условия задачи;

- тренировка навыка перевода условия задачи в математическое выражение;

- использование тестовых заданий различных видов в зависимости от целей проверки и формы их представления: тесты на верное заполнение пропусков в утверждениях, формулировках определений и теорем можно использовать для организации самостоятельной работы обучающихся над новым материалом с последующей проверкой учителем, а также для проведения математических диктантов. Такие задания проверяют понимание смысла изученного материала;

- для проверки понимания изученного учебного материала на продуктивном уровне можно порекомендовать составление тестов с заданиями на установления истинности или ложности утверждений, – такие тесты могут быть использованы при первичном закреплении материала в письменной или устной форме;

- для проверки предметных знаний и умений на практике можно использовать тесты с выбором одного или нескольких верных (неверных) высказываний из предложенных (для их проведения можно использовать задания Открытого банка ФИПИ³, адаптируя к изучаемому материалу);

- для углубления изучаемого материала можно организовать проектную деятельность по соответствующим темам.

6. Особое внимание уделить работе с текстовыми задачами, вычислительной культуре и автоматизации правил работы с отрицательными числами в контексте дробных выражений.

Организуя обсуждение решения задачи учителю необходимо акцентировать внимание на следующих моментах:

- как ситуация была преобразована в математическую задачу;
- какие знания, факты были использованы;

³ ФИПИ. Открытый банк тестовых заданий по математике.

<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7DC>

- какие методы и способы решения были предложены (обсудить их достоинства);
- как можно оценить полученное решение с точки зрения исходной ситуации.

Для выявления и устранения дефицитов обучающихся использовать на уроках различные методы и средства дифференциации:

- изложение материала с последующей детализацией и конкретизацией по частям;
- применение наглядности, визуализация предлагаемых задач;
- дифференцированная работа с учебной литературой;
- дифференцированные задания с учетом успеваемости, уровня развития, интересов учащихся, целевой направленности обучения;
- дифференцированные самостоятельные работы и дифференцированный контроль;
- групповые формы работы с целью взаимообучения и взаимоконтроля, работа в парах;
- дозированная помощь на основе изучения причин отставания;
- индивидуализация домашних заданий (по объему, по сложности, по творческой направленности).

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, которые должны приглашать к размышлению, наблюдению, поиску, выдвижению идей, высказыванию своей точки зрения, к творчеству в его разных видах.

Можно предлагать обучающимся для решения различные виды задач, направленные на формирование предметных знаний и умений: задачи-вопросы, задачи-рисунки, количественные задачи, графические задачи, тестовые задачи, задачи олимпиадного характера.

Также с целью профилактики и восполнения дефицитов рекомендуется разрабатывать ИОМ для обучающихся с учетом выявленных проблем (дефицитов) по результатам РДР и создавать банк типичных ошибок с их систематизацией и классификацией, а также разрабатывать коррекционные тренажеры с целевой направленностью на конкретный тип ошибки.

Анализ результатов обучающихся показал, что также необходимо, в том числе учителям математики 5 – 6 и 7 классов:

- внедрение системы знакового мониторинга на всех этапах вычислений;
- применение метода алгоритмизации вычислительных процедур с пошаговой детализацией;
- применение технологии пошагового протоколирования вычислительного процесса с рефлексией каждого этапа;
- использование метода анализа ошибочных решений как инструмента развития математической рефлексии;
- формирование навыка самоконтроля (повторное прочтение вопроса перед записью ответа и проверка на правдоподобность).

При планировании учебной деятельности на уроке математики можно воспользоваться материалами, размещенными на сайте ФИПИ.