

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 10-х КЛАССОВ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Оглавление

Введение.....	3
1. Общая характеристика региональной диагностической работы по математике для обучающихся 10-х математических классов общеобразовательных организаций Московской области	5
1.1. Формирование выборки участников региональной диагностической работы по математике.....	5
1.2. Организация и условия проведения региональной диагностической работы по математике.....	7
2. Характеристика региональной диагностической работы по математике для обучающихся 10-х классов.....	8
2.1. Характеристика контрольных измерительных материалов по математике (углубленный уровень).....	8
2.2. Результаты региональной диагностической работы по математике для обучающихся 10-х классов.....	12
3. Вывод.....	32
4. Рекомендации по итогам региональной диагностической работы по математике	42
<i>Приложение 1</i>	48
<i>Приложение 2</i>	51
<i>Приложение 3</i>	54

Введение

Итоговый информационно-аналитический отчет содержит анализ результатов региональной диагностической работы (далее – РДР, диагностическая работа) для обучающихся 10-х математических классов общеобразовательных организаций Московской области по математике (углубленный уровень), которая была проведена в октябре 2025/2026 учебного года.

Диагностическая работа 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», распоряжения Министерства образования Московской области от 27.10.2025 № Р-892 «О внесении изменений в график проведения региональных диагностических работ для обучающихся общеобразовательных организаций Московской области в 2025/2026 учебном году» (далее – Распоряжение).

Цель проведения РДР – определение индивидуального уровня достижения обучающимися результатов освоения программы учебного предмета «Математика» в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами основного общего образования и среднего общего образования (далее – ФГОС ООО, ФГОС СОО) и определения уровня сформированности познавательных метапредметных умений, в том числе овладение межпредметными понятиями и способность использования универсальных учебных действий (УУД) в учебной, познавательной и социальной практике; совершенствование и развитие региональных процедур оценки качества подготовки обучающихся с учетом современных трендов; развитие механизмов управления качеством образования на уровне общеобразовательной организации, муниципалитета и региона.

Диагностическая работа по математике для обучающихся 10-х 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 в соответствии с ФГОС ООО, ФГОС СОО:

- мониторинг качества учебной подготовки обучающихся 10-х классов по учебному предмету «Математика» в соответствии с планируемыми результатами ФГОС ООО, ФГОС СОО;

- выявление пробелов/дефицитов и затруднений в овладении предметными и метапредметными результатами на углубленном уровне;

- 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;

- использование результатов РДР для проведения сопоставительного анализа дефицитов обучающихся и профессиональных дефицитов педагогов по итогам РИКУ и планирования мер по их устранению;

- 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 для обучающихся 10-х математических классов общеобразовательных организаций Московской области

1.1. Формирование выборки участников региональной диагностической работы по математике

Проведение диагностической работы в 10-х математических классах общеобразовательных организаций Московской области осуществлялось согласно графику, утвержденному Распоряжением Министерства образования Московской области (таблица 1).

Таблица 1 – График проведения РДР в 10-х математических классах

Проведение	Дата	Количество участников
Основной день	28.10.2025	13812
Резервный день	30.10.2025	492
Резервный день	13.11.2025	75
Всего		14379

Распределение десятиклассников математических классов, принявших участие в диагностической работе по математике (углубленный уровень), по муниципалитетам представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение количества участников РДР по математике по муниципалитетам

№ п/п	Муниципалитет	Количество ОО	Количество классов	Количество обучающихся 10-х классов
1	Балашиха г.о.	7	10	249
2	Богородский г.о.	20	26	526
3	Бронницы г.о.	2	2	29
4	Власиха г.о.	2	3	32
5	Волоколамский м.о.	2	2	26
6	Воскресенск г.о.	11	15	256
7	Дмитровский м.о.	6	8	161
8	Долгопрудный г.о.	3	4	110
9	Домодедово г.о.	13	23	505
10	Дубна г.о.	9	10	218
11	Егорьевск м.о.	9	10	236
12	Жуковский г.о.	11	16	362
13	Зарайск м.о.	2	2	35
14	Звёздный городок г.о.	1	1	23
15	Истра м.о.	15	18	349

№ п/п	Муниципалитет	Количество ОО	Количество классов	Количество обучающихся 10-х классов
16	Кашира г.о.	4	4	84
17	Клин г.о.	7	7	179
18	Коломна г.о.	7	7	183
19	Королёв г.о.	21	32	740
20	Котельники г.о.	3	4	69
21	Красногорск г.о.	21	30	645
22	Краснознаменск г.о.	3	5	116
23	Ленинский г.о.	7	9	200
24	Лобня г.о.	11	14	346
25	Лосино-Петровский г.о.	3	3	71
26	Лотошино м.о.	4	5	27
27	Луховицы м.о.	1	1	17
28	Лыткарино г.о.	4	6	131
29	Люберцы г.о.	24	40	666
30	Можайский м.о.	6	7	147
31	Мытищи г.о.	19	30	646
32	Наро-Фоминский г.о.	8	9	178
33	Одинцовский г.о.	11	14	329
34	Орехово-Зуевский г.о.	1	1	26
35	Павлово-Посадский г.о.	8	10	161
36	Подольск г.о.	26	47	1 096
37	Пушкинский г.о.	22	34	613
38	Раменский м.о.	22	32	590
39	Реутов г.о.	8	13	257
40	Рузский м.о.	9	9	128
41	Сергиево-Посадский г.о.	19	21	395
42	Серебряные Пруды м.о.	3	3	43
43	Серпухов г.о.	9	15	355
44	Солнечногорск г.о.	12	13	293
45	Ступино г.о.	14	18	297
46	Талдомский г.о.	2	2	16
47	Фрязино г.о.	6	10	251
48	Химки г.о.	11	17	331
49	Чехов м.о.	11	14	326
50	Шатура м.о.	8	9	183
51	Щёлково г.о.	12	18	457
52	Электросталь г.о.	14	16	417
53	ГОУ и ОУ МО или РФ	5	13	253
Итого		499	692	14 379

№ п/п	Муниципалитет	Количество ОО	Количество классов	Количество обучающихся 10-х классов
<i>*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)</i>				

Данные таблицы показывают, что в 2025 году в РДР по математике (углубленный уровень) приняли участие 14379 обучающихся 10-х математических классов из 692 общеобразовательных организаций Московской области 52 муниципалитетов, включая 253 обучающихся общеобразовательных учреждений регионального и федерального подчинения*. Диапазон участников диагностической работы от муниципалитета составил от 16 до 1096 человек. Наибольшее количество десятиклассников, принявших участие в РДР из г.о. Подольск – 1069 и наименьшее – из г.о. Талдомский – 16.

1.2. Организация и условия проведения региональной диагностической работы по математике

Диагностическая работа для обучающихся 10-х математических классов по предмету «Математика» 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. При поддержке технических специалистов десятиклассники проходили авторизацию на портале федеральной государственной информационной системы (далее – ФГИС) «Моя школа» для выполнения заданий диагностической работы.

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

В соответствии с регламентом, утвержденным распоряжением Министерства образования Московской области от 19.08.2025 № Р-718,

обучающийся мог подать апелляцию в случае с несогласия с выставленными баллами. В итоге на апелляцию было подано 22 заявления. По результатам перепроверки в 16 работах (73%) 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 в ГИС ЕАИС ОКО.

2. Характеристика региональной диагностической работы по математике для обучающихся 10-х классов

2.1. Характеристика контрольных измерительных материалов по математике (углубленный уровень)

Контрольные измерительные материалы (далее – КИМ) рассчитаны на проверку всех основных требований к уровню подготовки обучающихся по предмету «Математика» углубленного уровня.

Содержание и структура диагностической работы определяется на основе требований ФГОС ООО, ФГОС СОО, федеральной образовательной программы основного общего образования (далее – ФОП ООО), утвержденной приказом Министерства просвещения РФ от 18.05.2023 № 370 (зарегистрировано в Минюсте РФ 12.07.2023 № 74223), федеральной образовательной программы среднего общего образования (далее – ФОП СОО), утвержденной приказом Министерства просвещения РФ от 23 ноября 2022 г. № 1014 (зарегистрировано в Минюсте РФ 22 декабря 2022 г. № 1014), приказа Минобрнауки РФ от 17.04.2000 г. № 1122 «О сертификации качества педагогических тестовых материалов» и содержания учебников, включенных в Федеральный перечень.¹

¹Приложение № 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/>

Содержание диагностической работы охватывает учебный материал по математике, изученный к моменту проведения работы. В содержание работы включены задания, проверяющие усвоение следующих элементов содержания учебного предмета «Математика»: «Алгебраическая дробь. Многочлены», «Действительные числа, Арифметические действия с действительными числами», «Целые и дробно-рациональные неравенства. Системы и совокупности неравенств», «Геометрические фигуры и их свойства, Многоугольники. Измерение геометрических величин», «Вероятность», «Решение текстовых задач», «Окружность и круг. Измерение геометрических величин», «Целые и дробно-рациональные уравнения».

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.

Задания базового уровня сложности сконструированы на базе наиболее значимых элементов содержания и проверяют усвоение наиболее важных предметных результатов, позволяют оценить понимание основных понятий, уровень сформированности умений обучающихся 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, в т.ч. олимпиадного характера.

Диагностическая работа включает 5 заданий базового уровня сложности с кратким ответом и 3 задания с развёрнутым ответом, из которых 2 задания повышенного уровня сложности и 1 задание высокого уровня сложности.

Распределение заданий по содержательным разделам и уровням сложности 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	Алгебраические выражения	1	Базовый
2	Числа и вычисления	2	Базовый
3	Уравнения и неравенства	3	Базовый
4	Геометрия	4	Базовый
5	Вероятность и статистика	5	Базовый
6	Уравнения и неравенства	6	Повышенный
7	Геометрия	7	Повышенный
8	Функции. Уравнения и неравенства	8	Высокий

Каждый вариант диагностической работы по математике (углубленный уровень) включает 5 заданий базового уровня (задания 1–5), 2 – повышенного (задания 6, 7), 1 – высокого (задание 8). Наличие в диагностической работе заданий различного уровня сложности позволяет проверить уровень овладения предметными результатами обучающимися с различным уровнем академической подготовки, выявить десятиклассников, способных осваивать программу по математике на углубленном уровне, решать олимпиадные задачи.

Диагностическая работа включает задания, различающиеся по виду, что позволяет оценить не только уровень предметных теоретических знаний десятиклассников, но проверить уровень овладения различными умениями (таблица 4).

Таблица 4 – 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	5	5	42%
С развернутым ответом	6, 7, 8	3	7	58%
Всего			12	100%

Общее количество баллов (7 баллов) за задания с развернутым ответом составляют 58% от максимального первичного балла, равного 12.

Распределение заданий диагностической работы по проверяемым элементам содержания учебного предмета «Математика» представлено в таблице 5.

Таблица 5 – Распределение заданий по основным проверяемым элементам содержания

№ задания	Проверяемые элементы содержания	Максимальный балл
1	Алгебраическая дробь. Многочлены.	1 балл
2	Действительные числа, Арифметические действия с действительными числами.	1 балл
3	Целые и дробно-рациональные неравенства. Системы и совокупности неравенств	1 балл
4	Геометрические фигуры и их свойства, Многоугольники. Измерение геометрических величин	1 балл
5	Вероятность	1 балл
6	Решение текстовых задач	2 балла
7	Окружность и круг. Измерение геометрических величин	2 балла
8	Целые и дробно-рациональные уравнения.	3 балла
Итого		12 баллов

По итогам выполнения всех заданий диагностической работы подсчитывался суммарный балл, который можно перевести в отметку по пятибалльной шкале. Рекомендации по переводу баллов в отметки представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Рекомендации по переводу первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичные баллы	0-3	4-6	7-9	10-12

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 представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Критерии распределения достижения предметных результатов по уровням

Уровень достижений	Условное обозначение	Отметка	Критерии выделения уровней	Критерии выделения уровней: % от максимального балла
Недостаточный	НД	«2»	0-1	меньше 10%
Пониженный	ПН		2-3	больше или равно 10%, но меньше или равно 25%

Уровень достижений	Условное обозначение	Отметка	Критерии выделения уровней	Критерии выделения уровней: % от максимального балла
Базовый	Б	«3»	4-6	больше 26%, но меньше или равно 50%
Повышенный	ПВ	«4»	7-9	больше 51%, но меньше или равно 75%
Высокий	В	«5»	10-12	больше или равно 76%

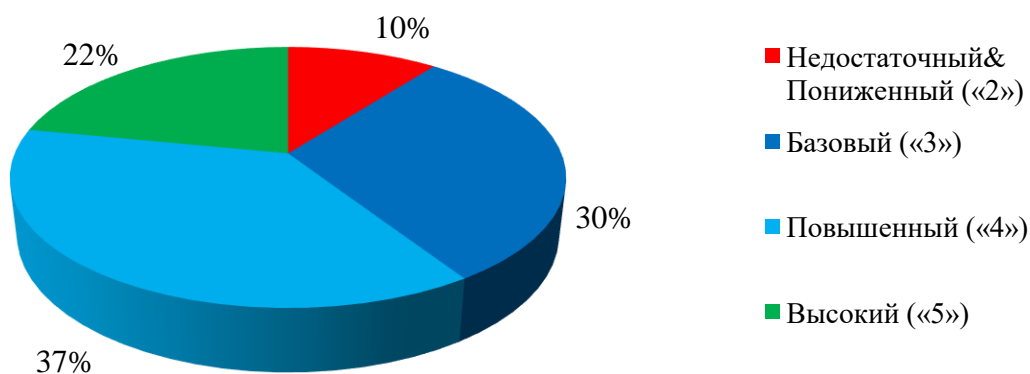
Для преодоления базового порога обучающемуся необходимо набрать всего 4 балла из 12.

2.2. Результаты региональной диагностической работы по математике для обучающихся 10-х классов

Анализ результатов диагностической работы для обучающихся 10-х 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 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 РДР по уровням/отметкам по региону



Представленная на диаграмме статистика результатов диагностической работы по математике для 10-х математических классов показывает, что математическими знаниями успешно овладели большинство участников РДР – 89%, преодолев базовый порог. При этом доля обучающихся, выполнивших

работу на высокий уровень (отметка «5») и повышенный (отметка «4»), составила 59%, из которых на повышенный выполнили работу 37% десятиклассников, на высокий – 22%. Более трети участников РДР (39%) овладели предметными знаниями и умениями на базовом уровне (отметка «3»). Доля обучающихся, не преодолевших базового порога, составила всего 11%.

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

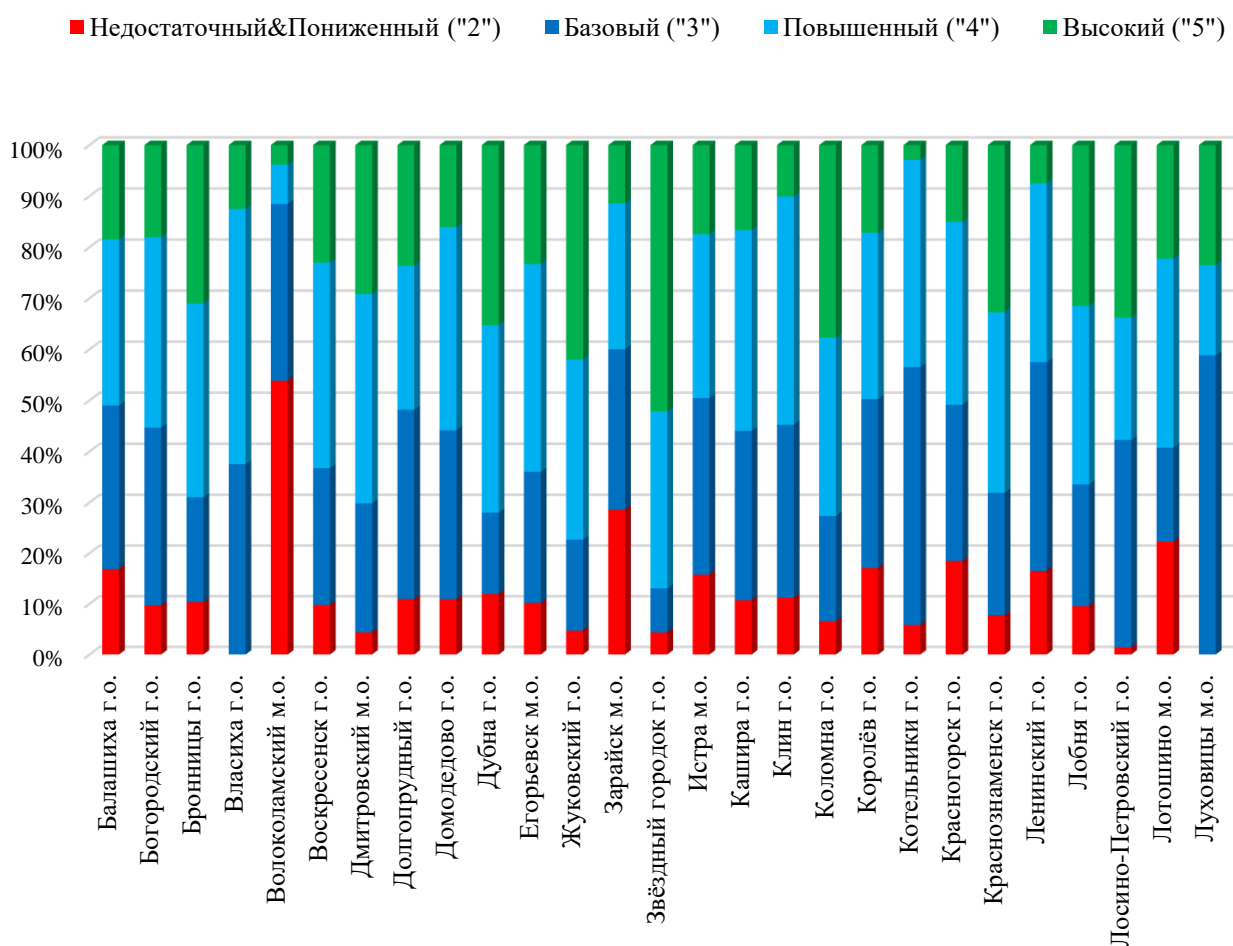
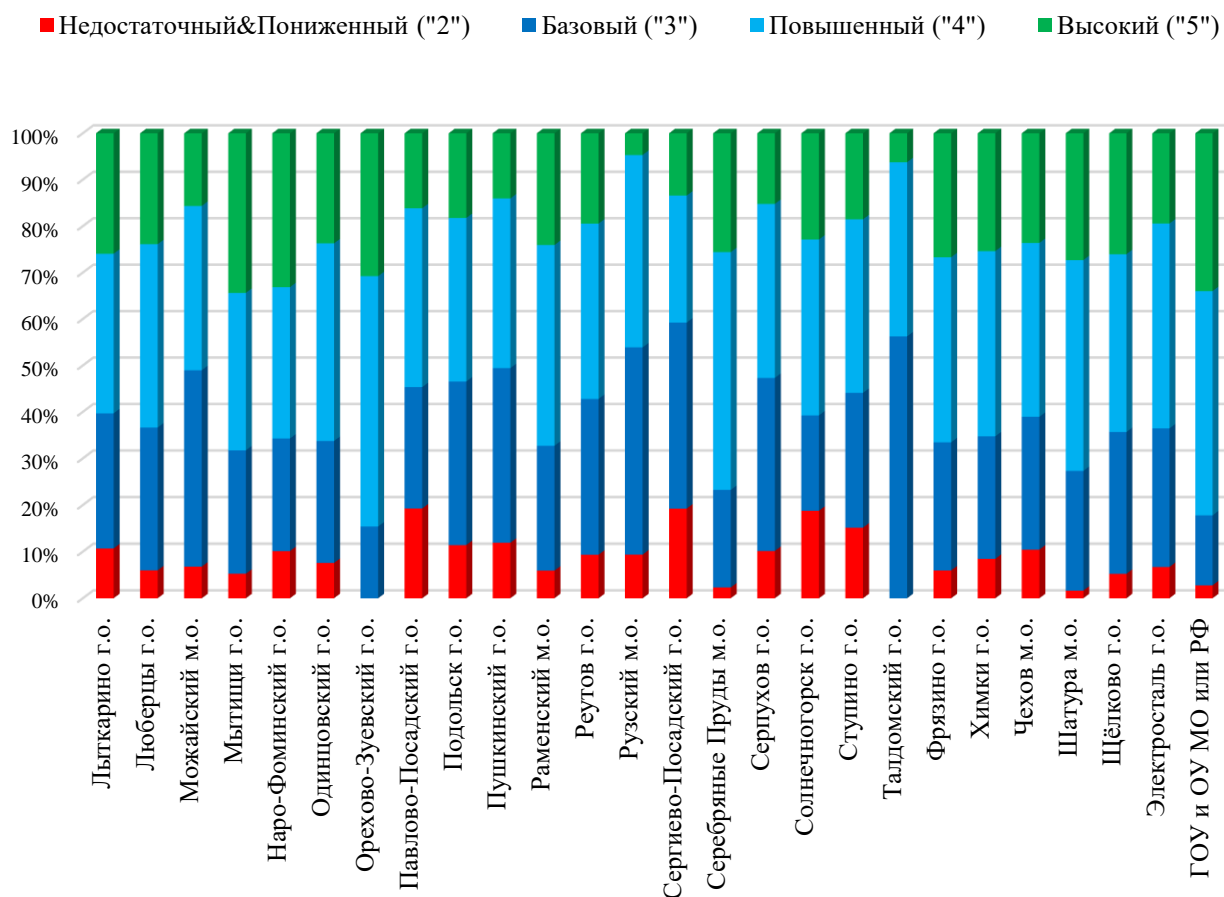


Диаграмма 3 – Распределение результатов выполнения обучающимися РДР по уровням/отметкам по муниципалитетам



Данные диаграмм достаточно ярко демонстрируют распределение обучающихся в процентном соотношении в муниципалитетах по уровню усвоения предметных результатов. Из диаграмм видно, что в муниципалитетах Власиха, Луховицы, Орехово-зуевский все (100%) участники РДР преодолели базовый порог. Более 70% работ с результатами повышенного и высокого уровней зафиксировано в муниципалитетах Звездный городок (87,0%), Орехово-Зуевский (84,2%), Жуковский (77,3%), Серебряные Пруды (76,7%), Коломна (72,7%), Шатура (72,7%), Дубна (72,0%), Дмитровский (70,2%). В общеобразовательных организациях ГОУ и ОУ МО или РФ доля таких работ составила 82,2%.

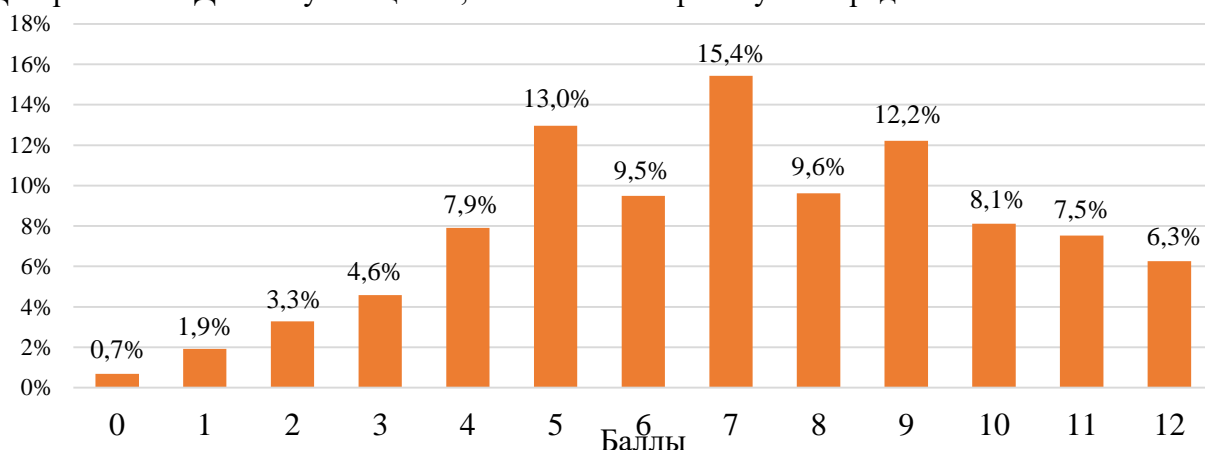
Более 50% десятиклассников выполнили работы на базовый уровень в м.о. Луховицы (58,8%), г.о. Талдомский (56,3%), г.о. Котельники (50,7%).

Среди муниципалитетов с наибольшей (более 20%) долей работ, выполненных на уровень ниже базового, отмечены Лотошино (59,3%), Зарайск (40,0%), Волоколамский (11,5%).

Распределение процента выполнения заданий региональной диагностической работы по математике по муниципалитетам/среднего процента по работе представлено в Приложении 1.

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

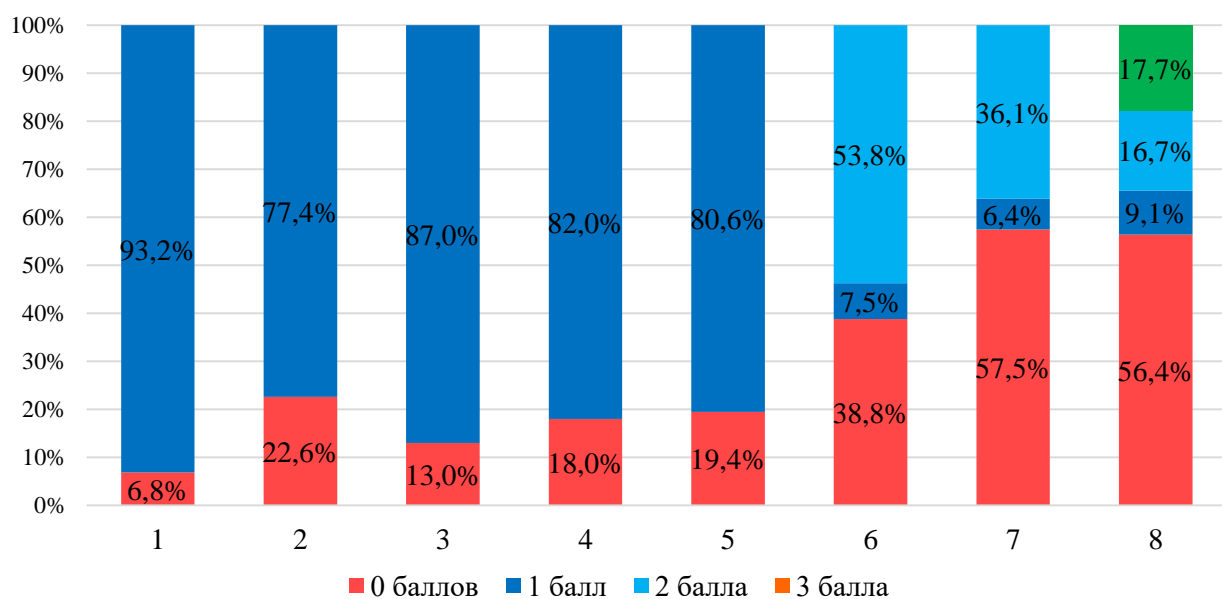
Диаграмма 4 – Доля обучающихся, выполнивших работу на определённый балл



Данные диаграммы показывают, что больше всего участников получили за работу 7 баллов. Максимальный балл получили 6,3% десятиклассников. Не набрали ни одного балла за работу (0 баллов) 0,7% обучающихся. Средний балл за работу составил 7 баллов из 12 (повышенный уровень достижения предметных результатов). В целом распределение баллов приближено к нормальному, но наблюдается небольшое смещение к верхнему баллу 7.

На диаграмме 5 представлены результаты выполнения десятиклассниками заданий диагностической работы.

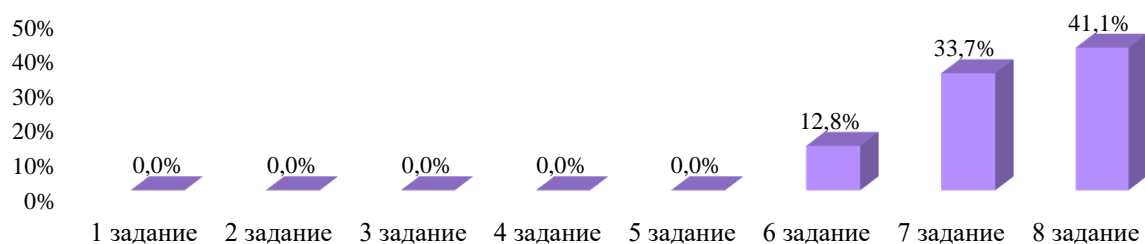
Диаграмма 5 – Выполнение заданий РДР на определенный балл в %



Из диаграммы видно, что наибольшие трудности у обучающихся вызвали задания с развернутым ответом – 6, 7, 8, процент невыполнения которых составил 38,8%, 57,5%, 56,4% соответственно. Диапазон невыполнения заданий (1–5) с кратким ответом колеблется от 6,8 % до 22,6%. Наименьшие трудности у обучающихся вызвало задание 1, решаемость которого составила 93,2%.

Результаты диагностической работы показали, что некоторая доля обучающихся не приступила к выполнению заданий с развернутым ответом (диаграмма б).

Диаграмма б – Доля обучающихся, не приступивших к выполнению заданий РДР



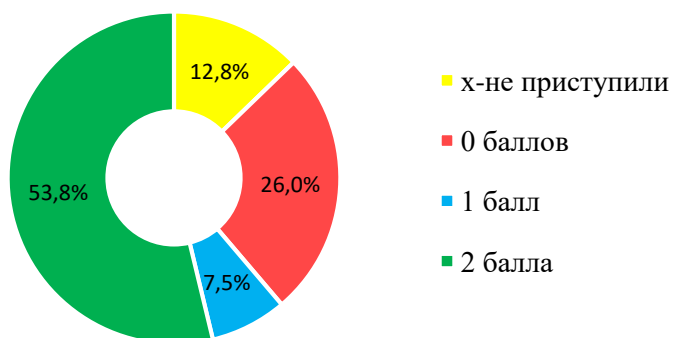
Данные, представленные на диаграмме, показывают, что все обучающиеся приступили к заданиям 1–5 с кратким ответом, что свидетельствует об их уверенности в своих знаниях, понимании условия задачи. Однако к заданиям с развернутым ответом приступили не все: к 6-му заданию не приступили 12,8% участников РДР, к 7-му – 33,7%, к 8-му – 41,1%. Вероятно, эти обучающиеся столкнулись с трудностями в решении подобных задач (не знают, как решать подобные задачи, не умеют распределять время, вследствие чего, не перешли к решению). В любом случае отсутствие записей решения задач с развернутым ответом (задачи 6, 7, 8) не позволяет своевременно определить конкретные проблемы и степень индивидуальных предметных затруднений обучающихся, что осложняет планирование мер по их устранению. Следует отметить, что отсутствие развернутого решения автоматически засчитывается как невыполненное и оценивается 0 баллами.

Анализ заданий, вызвавших у обучающихся наибольшие сложности

Задание 6 (содержательный раздел «Уравнения и неравенства», повышенный уровень сложности, max – 2 балла; задание с развернутым ответом). Проверяемые умения: решать задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, движение, работу, цену товаров и стоимость покупок и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); умение составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность полученных результатов (см. задание 6).

<p>Двое рабочих получили заказ на изготовление 168 деталей. Первый изготавливал в час на 1 деталь меньше, но работал на 2 часа дольше. Сколько времени затратил на выполнение заказа второй рабочий, если деталей они изготовили поровну?</p>

Диаграмма 7 - Выполнение задания 6 по баллам



По итогам анализа результатов выполнения 6-го задания было установлено, что 38,8% участников РДР получили за задание 0 баллов (отметка «2»), из которых не

приступили к его выполнению 12,8%. Десятиклассники не смогли составить и решить уравнение (примеры с наиболее часто встречающимися ошибками выполнения задания см. ниже).

Пример 1

Решение

$$\frac{S}{v-1} - \frac{P}{v} = 2; \quad \frac{8v - 8(v-1)}{v(v-1)} = 2; \quad \frac{8}{v(v-1)} = 2$$

$$v(v-1) = 4 \quad v^2 - v - 4 = 0$$

$$\frac{8}{v(v-1)} = 2 \quad v(v-1) = 4$$

$$v^2 - v - 4 = 0$$

$$v = \frac{1 + \sqrt{17}}{2}$$

$$t_2 = \frac{8}{v} = \frac{8}{\frac{1 + \sqrt{17}}{2}} = \frac{16}{1 + \sqrt{17}} = \frac{16(\sqrt{17} - 1)}{17 - 1} = \sqrt{17} - 1$$

Пример 2

Решение

$$2x + 2(x+1) = 168$$

$$2x + 2x + 2 = 168$$

$$4x = 168 - 2$$

$$4x = 166$$

$$x = \frac{166}{4}$$

$$x = 41,5$$

Из примеров видно, что обучающиеся не поняли условия и смысла задачи, при составлении уравнения не учли разницу в скорости работы (производительности) рабочих, вследствие чего неверно составили уравнение. В результате решение и ответ неверные.

За задание 1 балл получили всего 7,5% десятиклассников, допустив вычислительные ошибки в решении.

Пример 3

Задание 6

Решение

	Произ-сть	Время	Кол-во деталей.
1 рабочий	$(x-1)\%$	$(t+2)ч$	84 шт.
2 рабочий	$x\%$	$tч$	84 шт.

Пусть $x\%$ будет произ-сть 2-го рабочего, тогда произ-сть 1-го рабочего будет $(x-1)\%$. Пусть 1 рабочий работал на $2ч$ дольше чем 2-ой, и всего они изготовили 168 деталей, ~~на~~ уравну.

1) $168 : 2 = 84$ (детей) - излит каждой рад.

2) $\frac{84}{x-1} - \frac{84}{x} = 2$

3) $84x - 84x + 84 - 2x^2 - 2x = 0$

$2x^2 + 2x - 84 = 0 \quad /: 2$

$x^2 + x - 42 = 0$

$D = 1 + 168 = 169$

$x_1 = \frac{-1 + 13}{2} = 6\%$

$x_2 = \frac{-1 - 13}{2} = -7\%$ - не подходит т.к. произ-сть не может быть отриц.

4) $\frac{84}{x} = t$

$t = \frac{84}{6} = 14ч$ - время работы 2-го рад.

Ответ: 14ч.

Ответ

Пример 4

Задание 6

Решение

	A	t	
I р	168	$t-1$	$\frac{168}{t-1}$
II р	168	t	$\frac{168}{t}$

П.к. рабочий выполнял изготовление детали
первому, то получается $\frac{84}{t-1}$ и $\frac{84}{t}$

Если первый рабочий выполнял работу на 2 ч. раньше,
то получается:

$$1) \frac{84}{t-1} - \frac{84}{t} = 2$$

$$\frac{84t}{t(t-1)} - \frac{84(t-1)}{t(t-1)} = \frac{2t(t-1)}{t(t-1)}$$

$$84t - 84t + 84 = 2t^2 + 2t = 0$$

$$-2t^2 + 2t + 84 = 0$$

$$D = 2^2 + 4 \cdot 84 = 64$$

$$t_1 = \frac{-2 - 8}{-4} = -3$$

$$t_2 = \frac{-2 + 8}{-4} = -1$$

2) $84 : 7 = 12$

Ответ: 12

Ответ 12

Решение в приведенных примерах выстроено логически верно, но неправильно составлены уравнения для определения времени работы второго рабочего (ошибки в алгебраических преобразованиях и сокращениях).

Чуть больше половины (53,8%) участников диагностической работы успешно справились с заданием и получили 2 балла.

Пример 5

Задание 6

Решение

	P	t	A
I р	$x-1$	$t+2$	168
II р	x	t	168

Пусть $x_{\text{пр}}$ - это та, сколько изготовили
в час II рабочий, т.к. I рабочий
изготавливает в час на 1 деталь меньше,
то его производительность $x-1$ пр, также
I рабочий работал на 2 часа дольше,
следовательно ^{со} время $(t+2)$ ч. По условию
задачи известно, что им нужно изгото-
вить одинаковое кол-во деталей, а
именно 168.

Составим уравнение.

$$(x-1)(t+2) = xt$$

$$xt + 2x - t - 2 = xt \quad | :xt$$

$$2x - t - 2 = 0$$

$$t = 2x - 2$$

$$(x-1)((2x-2)+2) + x(2x-2) = 168$$

$$(x-1)(2x) + x(2x-2) = 168$$

$$2x^2 - 2x + 2x^2 - 2x = 168$$

$$4x^2 - 4x = 168 \quad | :4$$

$$x^2 - x - 42 = 0$$

$$D = 1^2 + 4 \cdot 42 = 169 = 13^2$$

$$x_1 = \frac{1 + 13}{2} = 7$$

$$x_2 = \frac{1 - 13}{2} = -6 \text{ - не подходит}$$

$$t = 2x - 2 = 2 \cdot 7 - 2 = 12$$

Ответ: 12

Ответ 12

Пример 6

Задание 6

Решение

Пусть x г/ч - скорость выполнения заказа вторым рабочим, тогда скорость первого рабочего $-(x-1)$ г/ч. Учитывая, что работа выполнена изготовителем деталей по плану, время выполнения заказа вторым рабочим $-\frac{84}{x}$ ч, а время выполнения заказа первым рабочим $-\frac{84}{x-1}$ ч. Составим и решим уравнение:

$$\frac{84}{x-1} - \frac{84}{x} = 2$$

$$\frac{84x - 84(x-1)}{x(x-1)} = 2$$

$$\frac{84x - 84x + 84}{x(x-1)} = 2 \quad \begin{matrix} x \neq 0 \\ x \neq 1 \end{matrix}$$

$$84x - 84x + 84 - 2x^2 + 2x = 0$$

$$-2x^2 + 2x + 84 = 0 \quad | :(-2)$$

$$x^2 - x - 42 = 0$$

$$D = 1 + 168 = 169 > 0$$

$$x_1 = \frac{1+13}{2} = 7 \quad x_2 = \frac{1-13}{2} = -6 \text{ - не удовлетворяет}$$

\Rightarrow вторым рабочим выполнил заказ со скоростью 7 г/ч
 $\frac{84}{7} = 12$ (ч) - время выполнения вторым рабочим заказа.

Ответ: 12 часов.

Обучающиеся, верно выполнившие 6-е задание, продемонстрировали умение составлять и решать уравнение, его упрощать, преобразовывать в квадратное уравнение, показали умение работать с переменными и их интерпретировать в контексте задачи, показали понимание скорости работы и времени ее выполнения.

Анализ результатов выполнения 6-го задания позволил выделить следующие дефициты:

- умение внимательно читать условие и выделять ключевые моменты;
- умение составлять уравнения, упрощать выражения и находить неизвестные величины (работа с дробями и уравнениями);
- умение решать уравнения с одной переменной (решение линейных уравнений);
- умение оперировать умножением и делением, поскольку задача связана с количеством деталей и временем изготовления (умножение и деление натуральных чисел);

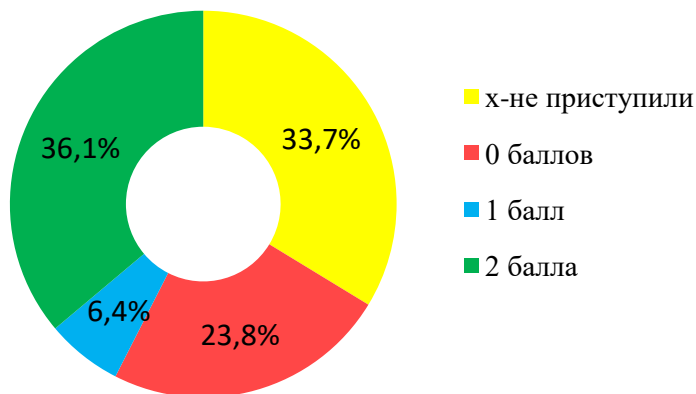
– понимание зависимости между скоростью производства, временем работы и общим результатом (пространственное мышление и логика).

Задание 7 (содержательный раздел «Геометрия», повышенный уровень сложности, max – 2 балла; задание с развернутым ответом).

Проверяемые умения: применять признаки подобия треугольников в решении геометрических задач. Владеть понятием вписанного четырёхугольника, применять свойства вписанного четырёхугольника при решении задач (см. задание 7).

Окружность пересекает стороны TE и TM треугольника TEM в точках C и A соответственно и проходит через вершины E и M . Найдите длину отрезка CA , если $TA=63$, а сторона EM в 1,8 раза меньше стороны TE .

Диаграмма 8 - Выполнение задания 7 по баллам



Более половины (57,5%) участников РДР не выполнили задание, из которых 33,7% не приступили к его выполнению. Обучающиеся не смогли решить геометрическую задачу

(примеры с наиболее часто встречающимися ошибками см. ниже).

Пример 1

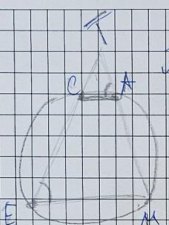
Дано:
 окр.
 $\triangle TEM$
 $TA=63$
 $1,8EM=TE$

Найти:
 AC

Решение:
 Рассмотрим $\triangle TCA$ и $\triangle TEM$
 1) $\angle T$ – общий
 2) $\angle TCA = \angle TEM \Rightarrow \triangle TCA \sim \triangle TEM$ (по 1 и 2)
 $\Rightarrow \frac{TC}{TE} = \frac{TA}{TM} = \frac{CA}{EM}$
 $TC = 63 = AC$
 $\frac{TA}{TM} = \frac{AC}{EM}$
 $\frac{63}{63} = \frac{CA}{EM}$
 $1 = \frac{CA}{EM}$
 $TE = 1,8EM$
 $TE = 1,8AC \Rightarrow AC = 63$
 $AC = AT$

Пример 2

Решение



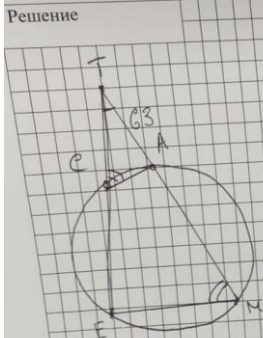
Решение:

Поскольку четырехугольник CEM вписан в окружность, то сумма противоположных дуг $= 180^\circ \Rightarrow \angle CEM + \angle CAM = 180^\circ$
 $\angle TAC$ и $\angle CAM$ смежные $\Rightarrow \angle TAM + \angle CAM = 180^\circ$
 Из приведенных равенств получаем, что $\angle CEM = \angle TAC$
 Рассмотрим $\triangle TAM$ и $\triangle TCA$, $\angle T$ общий, $\angle TAC = \angle CEM$
 равны $\Rightarrow \frac{CA}{EM} = \frac{TC}{TM} = \frac{TA}{TE}$
 Используя равенство $\frac{CA}{EM} = \frac{TA}{TE}$, найдем CA :
 $\frac{CA}{EM} = \frac{TA}{TE} \Leftrightarrow CA = \frac{TA}{TE} \cdot EM \Leftrightarrow CA = 3$
 Ответ: 3

Дано:
 окр. C
 TE и TM хорды в $\triangle EAM$
 окр. $AB = C$
 окр. $AM = A$
 E и M - вершины
 $TA = 6$
 $EM = 1,8$ и TE
 Найти:
 Ответ: 3

Пример 3

Решение

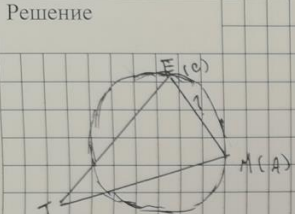


Решение:

$CA = \frac{6 \cdot 3}{1,8} = 3,5$

Пример 4

Решение



Решение:

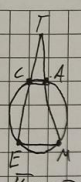
$TA = 6,5$ EM меньше TE в 1,8 раз
 $CA = ?$
 $6,5 : 1,8 = 3,5$

В приведенных примерах представлены различные варианты решения задачи, но все решения содержат серьезные математические ошибки и отражают следующие дефициты обучающихся: непонимание условия задачи, отсутствие умения применять теорему о вписанном четырехугольнике и его свойствах; применять формулу для нахождения длин отрезков; умение решать уравнения и работать с пропорциями; умение выстраивать логическую цепочку рассуждений для решения задачи. В примерах 3, 4 отсутствует развернутое решение, что не позволяет проверить обоснованность полученного ответа.

Незначительная доля обучающихся (6,4%) выполнила задание частично и получила 1 балл.

Пример 5

Решение



Дано: $TA = 63$, $TE = 1,8$ ($EM = x$; $TE = 1,8x$)
Найти: $CA = ?$

1) $\angle CAM$ - вписанный $\Rightarrow \angle CEM + \angle TAC = 180^\circ$

2) Пусть $\angle CEM = \alpha$, тогда $\angle CAM = 180^\circ - \alpha \Rightarrow \angle TAC = 180^\circ - (180^\circ - \alpha) = \alpha$

3) $\triangle TEM$; $\triangle TAC$

$\angle T$ - общий
 $\angle CEM = \angle TAC$ $\Rightarrow \triangle TEM \sim \triangle TAC$ (по 2 углам)

4) $\frac{CA}{EM} = \frac{TA}{TE} = \frac{TC}{TM}$

$$\frac{CA}{x} = \frac{63}{1,8x}$$

$$CA \cdot 1,8x = 63x$$

$$CA = \frac{63}{1,8} = 3,5$$

630	18
54	13,5
90	
90	
0	

Ответ $CA = 3,5$

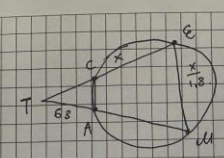
В приведенном примере обучающийся представил развернутый ответ, продемонстрировал знание теоремы вписанного четырехугольника, формулы нахождения отрезков: обозначил вписанный прямоугольник, определил общий угол T , определил подобные треугольники и составил пропорции, но при этом допустил ошибку в расчетах.

Более трети (36,1%) десятиклассников безошибочно выполнили задние и получили 2 балла.

Пример 6

Задание 7

Решение



Дано: $\triangle TEM$
 $TA = 63$
 $EM = 1,8x$, $TE = 1,8x$
Найти: $CA = ?$

Решение:

$$\begin{aligned} \angle ACE + \angle AEM &= 180^\circ \\ \angle ACE + \angle TCA &= 180^\circ \end{aligned} \Rightarrow \angle AEM = \angle TCA$$

Рассмотрим $\triangle TCA$ и $\triangle TEM$

$\angle T$ - общ.
 $\angle AEM = \angle TCA$ (по доказ.) $\Rightarrow \triangle TCA \sim \triangle TEM$ (по 2 углам)

т.к. $\triangle TCA \sim \triangle TEM$, то

$$\frac{TC}{TM} = \frac{AC}{ME}$$

$$\frac{63}{x} = \frac{AC}{1,8x}$$

$$AC = \frac{63 \cdot x}{1,8} = \frac{63}{1,8} = 3,5$$

Ответ 3,5.

Объем: 3,5

Представленное решение демонстрирует грамотное оформление записи решения задачи, умение применять признаки подобия треугольников в решении геометрических задач, владение понятием вписанного четырёхугольника, умение применять свойства вписанного четырёхугольника при решении задач.

Задание 8 (содержательный раздел «Функции. Уравнения и неравенства, высокий уровень сложности, max – 3 балла; задание с развернутым ответом).

Проверяемые умения: оперировать понятием «функция», выразить формулами зависимость между величинами. Решать линейные, дробно-рациональные уравнения с одной переменной, системы двух линейных уравнений, в том числе при решении задач из других предметов и практических задач (см. задание 8).

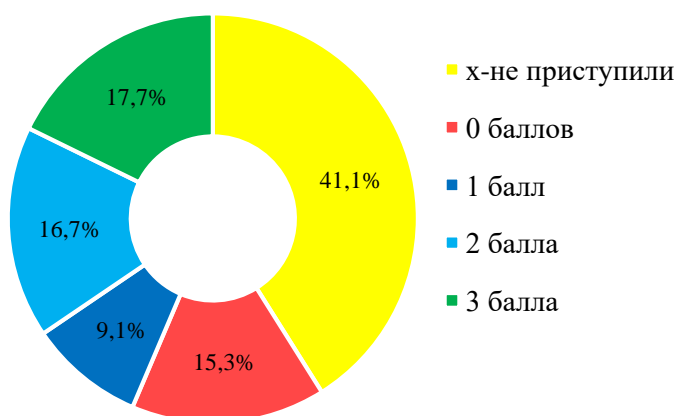
Пусть $f(x) = 2x - 3$.

а) Найдите ненулевой корень уравнения $f(x^2) = 3f(1 - x)$.

б) Решите уравнение $g(g(x)) = x$, если $g(x) = 3x - 6$.

в) Найдите $h(x)$, если при всех допустимых значениях переменной x выполняется равенство $h\left(\frac{2}{x}\right) = \frac{3-2x}{5}$.

Диаграмма 9 - Выполнение задания 8 по баллам



Задание 8 не смогли выполнить 56,4% участников диагностической работы, из которых не приступили к решению 41,1%. Обучающиеся не смогли решить линейное уравнение с функциями (примеры с наиболее часто

встречающимися ошибками см. ниже).

Пример 1

$$f(x^2) = 3f(1-x)$$

$$f(x^2) = 3(2x-3)(1-x)$$

$$f(x^2) = (6x-9)(1-x)$$

$$f(x^2) = 6x - 6x^2 - 9 + 9x$$

$$f(x^2) = -6x^2 + 15x - 9$$

Пример 2

Решение

$$a) f(x) = 2x - 3$$

$$a) f(x^2) = 3f(1-x)$$

$$3f = (1-x)$$

$$3 \cdot (1 - (2x-3))$$

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

$$2x^2 - 3 + 6x - 12 = 0$$

$$2x^2 + 6x - 15 = 0$$

$$D = 6^2 - 4 \cdot 2 \cdot (-15)$$

Пример 3

$$f(x) = 2x - 3$$

$$a) f(x^2) = 3f(1-x)$$

$$(2x-3)^2 = 3(2x-3)(1-x)$$

$$2x-3 = 3-3x$$

$$5x = 6$$

$$x = \frac{6}{5} = 1,2$$

$$b) g(g(x)) = x, \text{ если } g(x) = 3x - 6$$

$$x = 3x - 6$$

$$6 = 2x$$

$$x = 3$$

$$c) h(x) = ?$$

$$h\left(\frac{2}{x}\right) = \frac{3-2x}{5}$$

$$\frac{2}{2x-3} = \frac{3-2x}{5}$$

$$-(2x-3)^2 = 10$$

$$(2x-3)^2 = -10 \text{ нет решений}$$

Представленные примеры показывают, что у обучающихся не сформированы базовые знания о функциях (определение, подстановка, свойства). При выполнении задания под буквой *a* десятиклассники продемонстрировали отсутствие умений подставлять выражение вместо переменной в функцию, решать квадратные уравнения, выполнять алгебраические преобразования, такие как раскрытие скобок, приведение подобных членов; под буквой *b* – подставлять выражение вместо переменной в функцию, решать линейные уравнения, раскрывать скобки, приводить подобные члены; под буквой *c* – выполнять алгебраические преобразования,

такие как замена переменной, приведение к общему знаменателю, умение решать уравнения с дробями.

Один балл получили всего 9,1% десятиклассников, решив одно уравнение из трех.

Пример 1

а) $f(x^2) = 3f(1-x)$
 $2x^2 - 3 = 3(2(1-x) - 3)$
 $2x^2 - 3 = 3(2 - 2x - 3)$
 $2x^2 - 3 = 3(-1 - 2x)$
 $2x^2 + 6x = 0$
 $2x(x+3) = 0$
 $x = 0$ или $x = -3$

б) $h\left(\frac{2}{x}\right) = \frac{3-2x}{5}$
 $h(t) = \frac{3-2(2t)}{5} = \frac{3-4t}{5}$
 $h(x) = \frac{3-4x}{5}$

в) $g(g(x)) = x$, если $g(x) = 3x - 6$
 $3(3x - 6) - 6 = 9x - 18 - 6 = 9x - 24$
 $9x - 24 = x$
 $8x = 24$
 $x = 3$

В данном примере обучающийся верно решил уравнение (б) и получил обоснованный ответ. Ход решения квадратного уравнения (а) верный, но не отмечено, какой ответ в итоге правильный (не обозначен ненулевой корень: $x=0$ или $x=-3$). В решении уравнения с дробями (в) не заменил переменную, что привело к дальнейшему неверному решению уравнения.

Пример 2

Пусть $f(x) = 2x - 3$
 а) Найдите ненулевой корень уравнения
 $f(x^2) = 3f(1-x)$
 Дано:
 $f(x) = 2x - 3$
 Найти: ненулевой корень уравнения
 $f(x^2) = 3f(1-x)$
 Решение:
 1. Подставим выражение для $f(x)$ в уравнение
 $2x^2 - 3 = 3(2(1-x) - 3)$
 $2x^2 - 3 = 3(2 - 2x - 3)$
 $2x^2 - 3 = 3(-1 - 2x)$
 $2x^2 - 3 = -3 - 6x$
 $2x^2 + 6x = 0$
 2. Решим квадратное уравнение.
 $2x(x+3) = 0$
 $x_1 = 0, x_2 = -3$
 $x = -3$
 Ответ: $x = -3$

Пример 3

$f(x) = 2x - 3$
 а) $f(x^2) = 3f(1-x)$
 $2x^2 - 3 = 3(2(1-x) - 3)$
 $2x^2 - 3 = 3(2 - 2x - 3)$
 $2x^2 - 3 = 3(-1 - 2x)$
 $2x^2 - 3 = -3 - 6x - 9$
 $2x^2 - 3 + 6x - 6 + 9 = 0$
 $2x^2 + 6 = 0$
 $x(2x+6) = 0$
 $x = 0$ или $2x = -6$
 $x = -3$

б) $g(g(x)) = x$
 $3(3x - 6) - 6 = 9x - 18 - 6 = 9x - 24 = x$
 $8x = 24$
 $x = 3$

Приведенные примеры содержат верное решение квадратного уравнения (а). Обучающиеся получили обоснованно верный ответ -3. Во 2-м примере при решении линейного уравнения (б) обучающийся невнимательно прочитал задание и стал искать не $h(x)$, а x , что не соответствует условию задачи. В итоге был получен неверный ответ.

Два балла за правильное выполнение двух уравнений получили 16,7% участников РДР.

Пример 4

$f(x) = 2x - 3$
 а) $f(x^2) = 3f(1-x)$
 $2x^2 - 3 = 3(2(1-x) - 3)$
 $2x^2 - 3 = -3 - 6x$
 $2x^2 + 6x = 0$
 $2x(x+3) = 0$
 $2x = 0$ или $x+3 = 0$
 $x = 0$ или $x = -3$
 Ответ: -3

б) $g(p(x)) = x$, $g(x) = 3x - 6$
 $g(g(x)) = g(3x - 6) = 3(3x - 6) - 6$
 $g(g(x)) = 9x - 18 - 6$
 $g(p(x)) = 9x - 24$
 $9x - 24 = x$
 $8x = 24$
 $x = \frac{24}{8}$
 $x = 3$
 Ответ: 3

В данном случае были успешно решены два уравнения из 3-х, обоснованно получены правильные ответы. Возможно, на решение третьего уравнения не хватило времени. Обучающийся показал умение решать квадратные и линейные уравнения, умение раскрывать скобки, приводить подобные члены, подставлять выражение вместо переменной в функцию. Максимальный балл (3 балла) получили 17,7% десятиклассников.

Пример 5

Решение	
a) $f(x^2) = 3 \cdot f(1-x)$	$f(x) = 2x - 3$
$f(x^2) = 2x^2 - 3$	
$f(1-x) = 2(1-x) - 3 = 2 - 2x - 3 = -2x - 1$	b) $h\left(\frac{2}{y}\right) = \frac{3+2x}{5}$
$3f(1-x) = 3(-2x-1) = -6x-3$	$y = \frac{2}{x} \rightarrow x = \frac{2}{y}$
$2x^2 - 3 = -6x - 3$	$x = \frac{2}{y}$
$2x^2 + 6x = 0$	$h(y) = \frac{3+2\left(\frac{2}{y}\right)}{5} = \frac{3+\frac{4}{y}}{5} = \frac{3y+4}{5y}$
$2x(x+3) = 0$	$h(x) = \frac{3x+4}{5x}$
$x = 0$ $x = -3$	
$x = -3$	
d) $g(g(x)) = g(3x+6) = 3(3x+6) - 6 = 9x+18-6 = 9x+12$	
$9x+12 = x$	
$8x = -12$ $x = -\frac{3}{2}$	
Ответ	a) -3; d) $-\frac{3}{2}$

Обучающиеся, верно выполнившие 8-е задание, показали умение решать уравнения различных типов, включая линейные, квадратные и уравнения с дробями, продемонстрировали алгебраические навыки (умение выполнять алгебраические преобразования, такие как раскрытие скобок, приведение подобных членов, работа с дробями).

Задания с кратким ответом оказались для десятиклассников менее сложными: решаемость этих заданий составила от 77,4% до 93,2%.

Задание 1 (содержательный раздел «Алгебраические выражения», базовый уровень сложности, max – 1 балл; задание с кратким ответом).

Проверяемые умения: выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе правил действий над многочленами и алгебраическими дробями (см. задание 1).

Упростите выражение $\frac{a^2 - 4}{(a - 2) \cdot 8a^2} : \frac{a + 2}{2a^2}$.

Задание выполнили 93,2% десятиклассников, которые продемонстрировали следующие умения: работать с алгебраическими выражениями, включая раскрытие скобок, приводить подобные члены, делить дроби, что включает в себя умножение на обратную дробь, сокращать дроби,

выполнять алгебраические преобразования, такие как приведение к общему знаменателю. Не справились с заданием всего 6,8% участников РДР.

Задание 2 (содержательный раздел «Числа и вычисления», базовый уровень сложности, max – 1 балл; задание с кратким ответом).

Проверяемые умения: применять понятие арифметического квадратного корня; находить квадратные корни; выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни, используя свойства корней. Выполнять арифметические операции с действительными числами с применением формул сокращенного умножения (см. задание 2).

$$\text{Вычислите } \frac{330}{4} \left(\sqrt{11 - 4\sqrt{6}} + \sqrt{11 + 4\sqrt{6}} \right)^2$$

Решаемость 2-го задания составила 77,4%. Обучающиеся продемонстрировали умение работать с алгебраическими выражениями, включая раскрытие скобок, приведение подобных членов; работать с квадратными корнями, включая их упрощение и приведение к общему виду, показали знание и умение применять формулы сокращенного умножения, вычислять значение выражений. Не выполнили задание 22,6% обучающихся.

Задание 3 (содержательный раздел «Уравнения и неравенства», базовый уровень сложности, max – 1 балл; задание с кратким ответом).

Проверяемые умения: решать дробно-рациональные неравенства с одной переменной и их системы (см. задание 3).

$$\text{Решите систему неравенств } \begin{cases} 2x^2 - 7x + 5 \geq 0; \\ 2 - x > 0. \end{cases}$$

В ответ запишите наибольшее целое решение системы.

С заданием успешно справились 87,0% десятиклассников, которые показали умение решать дробно-рациональные неравенства с одной переменной и их системы: находить корни квадратного уравнения, использовать формулу для корней квадратного уравнения, решать неравенства, находить пересечения множеств (решение системы), находить наибольшее целое число, удовлетворяющее условию. Не выполнили задание всего 13,0% десятиклассников.

Задание 4 (содержательный раздел «Геометрия», базовый уровень сложности, max – 1 балл; задание с кратким ответом).

Проверяемые умения: оперировать понятиями: площадь фигуры, подобные фигуры; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение вычислять геометрические величины (длина, площадь), используя изученные формулы и методы. Пользоваться теоремой Пифагора для решения геометрических задач (см. задание 4).

Катеты прямоугольного треугольника равны 21 и 72. Найдите высоту, проведённую к гипотенузе.

Решаемость задания по геометрии составила 82,0%. Десятиклассники при решении задачи успешно применили знание теоремы Пифагора, нашли площадь треугольника, длину гипотенузы и нашли высоту, проведенную к гипотенузе. Задание не выполнили 18,0% обучающихся.

Задание 5 (содержательный раздел «Вероятность и статистика», базовый уровень сложности, max – 1 балл; задание с кратким ответом).

Проверяемые умения: находить вероятности случайных событий в опытах, зная вероятности элементарных событий, в том числе в опытах с равновероятными элементарными событиями. Использовать графические модели: числовая прямая (см. задание 5).

Вероятность того, что в выходной день число посетителей картинной галереи превысит 1800 человек, равна 0,43. Вероятность того, что число посетителей превысит 2000 человек, равна 0,22. Найдите вероятность того, что в случайно выбранный выходной день число посетителей превысит 1800 человек, но не превысит 2000.

Доля обучающихся, выполнивших успешно задание, составила 80,6%. Анализ выполнения задания показал, что десятиклассники умеют находить вероятность события, исключая вероятность другого события, умеют использовать формулу вероятности для нахождения вероятности пересечения событий, применять правила разности вероятностей, анализировать условия задачи и выделять ключевые данные и соотношения, выстраивать логическую

цепочку рассуждений для решения задачи. Доля обучающихся, не выполнивших задание, составила 19,4%.

3. Вывод

Анализ результатов диагностической работы по математике для 10-х математических классов общеобразовательных организаций Московской области показал, что 89,0% десятиклассников успешно преодолели базовый порог, продемонстрировав овладение предметом «Математика» в соответствии с требованиями к освоению программы среднего основного и среднего общего образования. Более половины обучающихся (59,0%) продемонстрировали сформированности математических знаний и умений на повышенном и высоком уровнях, из которых 37,0% – выполнили работы на повышенный уровень (отметка «4»), 22,0% – на высокий (отметка «5»). Эти обучающиеся способны выполнять задания повышенной трудности, решать нестандартные задачи, а также задачи олимпиадного характера. Математику на базовом уровне (отметка «3») освоили 30,0% десятиклассников. Эти обучающиеся продемонстрировали овладение наиболее значимыми элементами содержания математики, показали умение выполнять простые действия, решать несложные задачи с кратким ответом: выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе правил действий над многочленами и алгебраическими дробями; находить квадратные корни; выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни, используя свойства корней; пользоваться теоремой Пифагора для решения геометрических задач; решать дробно-рациональные неравенства с одной переменной и их системы.

Не преодолели базовый порог всего 11,0% десятиклассников (отметка «2»), которые продемонстрировали отсутствие элементарных базовых математических знаний и умений.

Наиболее высокие результаты по итогам РДР зафиксированы в муниципалитетах Власиха, Луховицы, Орехово-зюевский, где 100% участников РДР преодолели базовый порог. Больше всего работ повышенного

и высокого уровня (более 70%) отмечено в муниципалитетах Звездный городок (87,0%), Орехово-Зуевский (84,2%), Жуковский (77,3%), Серебряные Пруды (76,7%), Коломна (72,7%), Шатура (72,7%), Дубна (72,0%), Дмитровский (70,2%). В общеобразовательных организациях ГОУ и ОУ МО или РФ доля таких работ составила 82,2%.

Наибольшая доля работ, выполненных на уровень ниже базового, отмечена в муниципальных округах Лотошино (59,3%), Зарайск (40,0%), Волоколамский (11,5%).

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

Муниципалитет	Общеобразовательная организация	Количество работ	«2»	«3»	«4»	«5»	Средний балл (отметка)
Истра	Муниципальное общеобразовательное учреждение «Глебовская средняя общеобразовательная школа»	4	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2
Павловский Посад	Муниципальное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №14 Павлово-Посадского городского округа Московской области	16	93,80%	6,30%	0,00%	0,00%	2,1
Пушкинский	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение г. Красноармейск Городского округа Пушкинский Московской области «Центр образования №1»	12	91,70%	8,30%	0,00%	0,00%	2,1
Люберцы	Муниципальное общеобразовательное учреждение Кадетская школа муниципального образования городской округ Люберцы Московской области	4	75,00%	25,00%	0,00%	0,00%	2,3
Пушкинский	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение г. Ивантеевка Городского округа Пушкинский Московской области «Образовательный центр №7»	9	66,70%	33,30%	0,00%	0,00%	2,3

Муниципалитет	Общеобразовательная организация	Количество работ	«2»	«3»	«4»	«5»	Средний балл (отметка)
Химки	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение Лицей №7 имени Д. П. Уланова	15	66,70%	33,30%	0,00%	0,00%	2,3
Волоколамский	Муниципальное общеобразовательное учреждение «Волоколамская средняя общеобразовательная школа №2»	17	64,70%	35,30%	0,00%	0,00%	2,4
Сергиево-Посадский	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа №26»	5	60,00%	40,00%	0,00%	0,00%	2,4
Ступино	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Жилёвская средняя общеобразовательная школа» городского округа Ступино Московской области	4	50,00%	50,00%	0,00%	0,00%	2,5
Воскресенск	Муниципальное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа «Наши традиции»	5	40,00%	60,00%	0,00%	0,00%	2,6
Истра	Муниципальное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа №4 имени Героя Советского Союза Л. М. Доватора»	9	33,30%	66,70%	0,00%	0,00%	2,7
Королёв	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение городского округа Королёв Московской области «Средняя общеобразовательная школа №7»	15	33,30%	66,70%	0,00%	0,00%	2,7

Данные таблицы показывают, что в указанных школах обучающиеся выполнили работы только на базовый уровень и ниже базового (отсутствуют работы повышенного и высокого уровней). Все обучающиеся МОУ «Глебовская средняя общеобразовательная школа» не преодолели базовый порог. Более 90% обучающихся МОУ СОШ №14 Павлово-Посадского городского округа Московской области (93,8%), МБОУ г. Красноармейска Городского округа Пушкинский Московской области «Центр образования №1» (91,7%) выполнили работы на уровень ниже базового (отметка «2»).

Средний балл за диагностическую работу в общеобразовательных организациях, указанных в таблице, составил менее 3 (данные в таблице указаны по мере возрастания). Ссылка на список этих общеобразовательных организаций представлен в Приложении 3, где указана также доля выполнения заданий по ОО.

В то же время отмечается ряд муниципалитетов, 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

Муниципалитет	Общеобразовательная организация	Количество работ	«2»	«3»	«4»	«5»	Средний балл (отметка)
Подольск	Муниципальное общеобразовательное учреждение «Лицей №1»	13	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	5
Раменский	Муниципальное общеобразовательное учреждение Раменская средняя общеобразовательная школа №35 «Вектор успеха»	2	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	5
Богородский	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Центр образования №8»	13	0,00%	0,00%	7,70%	92,30%	4,9
Наро-Фоминский	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение Наро-Фоминская средняя общеобразовательная школа №4 с углублённым изучением отдельных предметов им. В. В. Завадского	25	0,00%	0,00%	8,00%	92,00%	4,9
Коломна	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Гимназия №2 «Квантор»	28	0,00%	0,00%	25,00%	75,00%	4,8
Лосино-Петровский	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение Биокмбинатовская средняя общеобразовательная школа поселка Биокмбината городского округа Лосино-Петровский Московской области	23	0,00%	0,00%	17,40%	82,60%	4,8

Муниципалитет	Общеобразовательная организация	Количество работ	«2»	«3»	«4»	«5»	Средний балл (отметка)
Мытищи	муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Гимназия №17»	17	0,00%	0,00%	17,60%	82,40%	4,8
Красногорск	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа «Мозаика»	23	0,00%	0,00%	34,80%	65,20%	4,7
Одинцовский	Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение Одинцовский лицей №6 им. А. С. Пушкина	27	0,00%	0,00%	33,30%	66,70%	4,7
Одинцовский	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение Одинцовская гимназия №13	18	0,00%	0,00%	27,80%	72,20%	4,7
Подольск	Муниципальное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа №14»	28	0,00%	0,00%	28,60%	71,40%	4,7
Сергиево-Посадский	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Васильевская средняя общеобразовательная школа»	6	0,00%	0,00%	33,30%	66,70%	4,7
Дмитровский	Муниципальное общеобразовательное учреждение Рогачевская средняя общеобразовательная школа	19	0,00%	0,00%	42,10%	57,90%	4,6
Жуковский	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение - средняя общеобразовательная школа №12 с углубленным изучением отдельных предметов	18	0,00%	0,00%	44,40%	55,60%	4,6
Люберцы	Муниципальное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №8 муниципального образования городской округ Люберцы Московской области	17	0,00%	0,00%	35,30%	64,70%	4,6
Лотошино	Муниципальное общеобразовательное учреждение «Ушаковская	4	0,00%	0,00%	50,00%	50,00%	4,5

Муниципалитет	Общеобразовательная организация	Количество работ	«2»	«3»	«4»	«5»	Средний балл (отметка)
	средняя общеобразовательная школа»						
Истра	Муниципальное общеобразовательное учреждение «Октябрьская средняя общеобразовательная школа»	21	0,00%	0,00%	57,10%	42,90%	4,4
Фрязино	Муниципальная бюджетная общеобразовательная организация средняя общеобразовательная школа №2 городского округа Фрязино Московской области	14	0,00%	0,00%	57,10%	42,90%	4,4
Руза	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Колюбакинская средняя общеобразовательная школа»	3	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	4

Представленные в таблице данные (ранжирование в порядке убывания среднего балла) показывают, что в ряде школ более 90% обучающихся выполнили работу на высокий уровень (отметка «5»): МОУ Раменская средняя общеобразовательная школа №35 «Вектор успеха» МОУ (100%) м.о. Раменский, «Лицей №1» (100%) г.о. Подольск, МБОУ «Центр образования №8» (92,3%) г.о. Богородский (92,3%), МБОУ Наро-Фоминская средняя общеобразовательная школа №4 с углублённым изучением отдельных предметов им. В. В. Завадского (92,9%) г.о. Наро-Фоминский. На повышенный уровень работы выполнили все (100%) обучающиеся МБОУ «Колюбакинская средняя общеобразовательная школа» м.о. Руза (отметка «4»). Средний балл в перечисленных в таблице общеобразовательных организациях достаточно высокий – от 4,0 до 5,0 баллов.

По итогам РДР средний балл за диагностическую работу выше 4,0 зафиксирован еще в 154 общеобразовательных организациях, но в этих ОО зафиксированы работы, выполненные не только на повышенный (отметка «4»)

и высокий (отметка «5») уровни, но и на базовый (отметка «3») и ниже базового (отметка «2») (Приложении 2). В Приложении 2 также отражена доля выполнения заданий по каждой ОО².

В ходе анализа результатов диагностической работы было выявлено, что не все обучающиеся приступали к выполнению заданий, требующих развернутого решения. Отсутствие записей решения задачи не позволяет сделать вывод о степени затруднения обучающегося, уровне знания теоретического материала и практических умениях. Можно определить ряд возможных причин, по которым обучающиеся не приступили к выполнению заданий:

- недостаток навыков: обучающиеся могут не обладать необходимыми навыками и знаниями для решения сложных задач. Это может быть связано с пробелами в обучении или недостаточной подготовкой как теоретической, так и практической;

- неуверенность: обучающиеся могут не чувствовать себя достаточно подготовленными или уверенными в своих силах, чтобы взяться за сложные задачи. Это может быть связано с недостатком практики или опыта в решении подобных задач;

- страх перед неудачей: страх перед ошибкой или неудачей может удерживать обучающихся от попыток решить сложные задачи. Они могут предпочитать избегать риска и выбирать более простые задания;

- недостаток мотивации: если обучающийся не видит смысла в решении сложных задач или не понимают, как это может помочь им в будущем, они могут не проявлять интереса к таким заданиям;

- недостаток времени: в условиях ограниченного времени на выполнение диагностической работы учащиеся могут выбирать более простые задачи, чтобы успеть выполнить как можно больше заданий;

² Ссылка на полный список ОО с указанием среднего балла указана в конце приложения 3 (ранжирование по убыванию).

– незаинтересованность: если математика не вызывает у обучающихся интереса или кажется им скучной, они могут избегать сложных задач, предпочитая более простые задания, требующие меньших усилий.

На основе анализа выполнения заданий диагностической работы были выявлены предметные дефициты, требующие коррекции:

- умение составлять уравнения, упрощать выражения и находить неизвестные величины (работа с дробями и уравнениями) (задание 6);
- решение уравнений с одной переменной (решение линейных уравнений) (задание 6);
- умение оперировать умножением и делением натуральных чисел (задание 6);
- умение применять уравнения и неравенства к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни (задание 6);
- умение моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры (задание 6).
- понимание зависимости между скоростью производства, временем работы и общим результатом (пространственное мышление и логика) (задание 6);
- умение применять теорему о вписанном четырехугольнике и его свойствах, применять формулу для нахождения длин отрезков (задание 7);
- умение решать уравнения и работать с пропорциями (задание 7);
- умение выстраивать логическую цепочку рассуждений для решения задачи (задание 7);
- умение решать уравнения различных типов, включая линейные, квадратные и уравнения с дробями, продемонстрировали алгебраические навыки (умение выполнять алгебраические преобразования, такие как

раскрытие скобок, приведение подобных членов, работа с дробями) (задание 8).

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

- невнимательность при прочтении как условия задачи, так и при выполнении вычислительных действий;
- недостаточный уровень усвоения теоретического материала разделов математики «Уравнения и неравенства», «Геометрия», «Функции. Уравнения и неравенства»;
- заучивание алгоритмов решения задач в ущерб пониманию;
- отсутствие достаточного опыта решения текстовых задач;
- недостаточный уровень формирования культуры оформления записей решения задач с развернутым ответом.
- применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

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

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

Раздел/тема	Основное содержание	Класс	Электронные цифровые образовательные ресурсы	Задание
Уравнения и неравенства	Натуральные числа. Числовые выражения	5-6	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/02.1/06?term=дробь	6
	Числовые и буквенные выражения.	6	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/02.1/06?term=уравнение	
	Алгебраические выражения.	7-9	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/02.1/06?term=выражения	

Раздел/тема	Основное содержание	Класс	Электронные цифровые образовательные ресурсы	Задание
	Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений	10	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/02.1/05?term=дроби https://resh.edu.ru/search/?resh_search_widget%5Bsearch%5D=уравнения+и+неравенства&resh_search_widget%5B_token%5D=d460539557b3691c262.Umgqa3Gv0D2n9B--nE5meA9pUHlsK0rC-sZSyk8rMUK.IhxiLBrXp mnwn1n_9ylVS0oDBBEaY3OJgLYR-QdcQn0iMEIRB_rpecTNVg	
	Решение текстовых задач	5-10		
Геометрия	Наглядная геометрия	5-6	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/02.1/05?term=треугольник	7
	Треугольники	7	https://resh.edu.ru/search/?resh_search_widget%5Bsearch%5D=подобие+треугольников&resh_search_widget%5B_token%5D=67b60640d40910c59b8e36d.1njinlHvKC35PpkjQkiZvAl7dNJSfSQjKwOJluU4LcGc.5EidwR-TRBR-8jmG5gsBNxuncfbwGEGtjqUkzDlsHTGZLaL7KYxFSQ2XHQ	
	Четырехугольники. Подобие. Вписанные и описанные четырехугольники	8	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/02.3/08?term=подобия	
	Подобие треугольников.	9	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/02.3/09?term=подобие	
	Введение в стереометрию (Подобие треугольников)	10	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/02.3/08?term=четырёхугольники https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/02.3/08?term=вписанный%20четырёхугольник https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/02.3/08?term=описанный	

Раздел/тема	Основное содержание	Класс	Электронные цифровые образовательные ресурсы	Задание
Функции. Уравнения и неравенства	Уравнения и неравенства	7	https://resh.edu.ru/search/?resh_search_widget%5Bsearch%5D=преобразование+уравнений&resh_search_widget%5B_token%5D=b7407ca3a.SHCp8vRRv4ZpJSfxyofoqOq_15o_9AxgxXr9uXz95os.J0b4xKEi1NwxQ3iJs_Kp8Z_mo9wMhUJVTnEyASEsrMERCOGpBXWvhh6dg https://resh.edu.ru/subject/lesson/7270/start/303367/ https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/902.2/09 https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/902.2/09?term=функции	8
	Алгебраические выражения. Алгебраическая дробь	8		
	Функции	9		

В соответствии с выделенными дефицитами (отсутствие/слабые предметные знания и умения) особое внимание в работе с десятиклассниками следует уделить, прежде всего, образовательным организациям, обучающиеся которых не преодолели базового порога (Приложение 3).

4. Рекомендации по итогам региональной диагностической работы по математике

Для администраций общеобразовательных организаций

Для повышения качества подготовки обучающихся 10-х классов по математике в общеобразовательной организации рекомендуется:

- изучить, проанализировать и обсудить результаты РДР для 10-х математических классов за 2025 год на педагогическом совете школы, заседании методического объединения с целью определения причин неуспешности и выработки управленческих решений по устранению дефицитов и повышения качества математического образования;

- изучить и проанализировать сопоставительные результаты всероссийских проверочных работ (ВПР) и РДР для выявления

повторяющихся (типичных) дефицитов и разработки конкретных мер для устранения пробелов;

- регулярно посещать уроки учителей математики, обучающиеся которых демонстрируют низкие результаты по математике с целью организации методической помощи педагогам;

- при посещении и анализе уроков учителей математики акцентировать внимание на отработке тех тем, которые по результатам оценочных процедур (ВПР, РДР, ГИА) были плохо усвоены обучающимися;

- провести мониторинг результатов внутренней (ВСОКО) и внешней оценки качества образования (ВПР, РДР, ГИА), выявить дефициты и организовать работу, направленную на подготовку обучающихся к сдаче ЕГЭ с учетом выявленных пробелов;

- мотивировать учителей математики активнее применять современные образовательные технологии, шире использовать интерактивные формы работы на уроке, искусственный интеллект (ИИ), образовательные платформы, фокусировать внимание на практико-ориентированных задачах, задачах повышенной трудности (включая олимпиадные задачи)³;

- обеспечить трансляцию лучших практик педагогов, чьи обучающиеся имеют стабильные высокие результаты по математике по итогам оценочных процедур.

Для повышения уровня профессиональных компетенций учителей математики необходимо:

- учитывать результаты (выявленные дефициты) оценочных процедур (РДР, ВПР, ГИА) как обучающихся, так и учителей (региональные исследования компетенций учителей (РИКУ) по математике;

³Список сервисов, платформ и веб-ресурсов, рекомендуемых к использованию при реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий
<https://sudact.ru/law/pismo-minprosveshcheniia-rossii-ot-31012022-n-dg-24506/prilozhenie/spisok-servisov-platform-i-veb-resursov/>

– провести необходимые мероприятия по своевременному повышению квалификации учителей: обучение учителей по программам повышения квалификации, участие учителей в работе предметных школьных методических объединений (ШМО); создать условия для участия в стажировках, конкурсах педагогического мастерства и т.п.)⁴;

– мотивировать педагогов на выбор программы повышения квалификации с учетом выявленных дефицитов, индивидуальных профессиональных запросов и потребностей, а также с учетом трендов, современных требований к уровню профессиональной подготовки учителей математики;

– 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.

Учителям математики

Для повышения качества математического образования рекомендуется:

– провести анализ результатов РДР, выявить как наиболее типичные для класса дефициты, так и индивидуальные с целью организации работы с обучающимися (разработать индивидуальные образовательные маршруты (ИОМ) по результатам РДР;

– выявить и проанализировать причины неуспешности обучающихся и выработать стратегии по их устранению;

– провести комплексный анализ результатов оценочных процедур (РДР, ВПР, ГИА), выявить дефициты с целью определения стратегии по предупреждению и восполнению дефицитов (особое внимание уделить устойчивым дефицитам как предметным, так и метапредметным);

⁴ Программы повышения квалификации КУРО. <https://kuro-mo.ru/dpo/programms/povyshenie-kvalifikatsii?ysclid=lqayafhqva337555348>

- скорректировать рабочие программы урочной и внеурочной деятельности с учетом выявленных проблем (плохо усвоенные или неусвоенные темы);
- обязательно включать в работу с обучающимися задания, которые вызвали у обучающихся наибольшие затруднения по итогам оценочных процедур;
- особое внимание следует уделить предупреждению дефицитов в работе с обучающимися основной школы при планировании уроков, которые были выявлены по итогам РДР по математике для 10-х классов;
- организация учебного процесса должна выстраиваться также с учетом дефицитов, выявленных по итогам ЕГЭ с целью планирования работы, направленной на их предупреждение;
- регулярно проводить саморефлексию с целью повышения эффективности процесса обучения (объективная оценка как своей деятельности, так и работы обучающихся);

При планировании уроков особое внимание следует уделить отработке следующих содержательных элементов:

- решение текстовых задач;
- окружность и круг. Измерение геометрических величин;
- целые и дробно-рациональные уравнения.

При отработке навыков решения текстовых задач следует решать задачи различного типа: на проценты, доли и части, движение, работу, цену товаров и стоимость покупок и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами. Отрабатывать умение составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность полученных.

Рекомендуется использовать тестовые задания различных видов в зависимости от целей проверки и формы их представления: тесты на верное заполнение пропусков в утверждениях, формулах, формулировках определений 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 на репродуктивном уровне;

Особое внимание следует уделить работе при работе с текстовыми задачами формированию умения обосновывать, аргументировать, анализировать шаги решения. Для этого можно выбрать учебные задачи со следующими характеристиками:

- реальная задача с избыточными данными;
- задача, имеющая несколько явных путей решения (полезно обсудить и сравнить эти способы с точки зрения рациональности их использования);
- задача, требующая обсуждения способов проверки, оценки и прикидки полученных результатов;
- задача, в которой обучающихся легко склонить к неверному пути решения.

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

- как ситуация была преобразована в математическую задачу;
- какие знания, факты были использованы, какие методы и способы решения были предложены (обсудить их достоинства);
- как можно оценить полученное решение с точки зрения исходной ситуации.

В целях повышения математической грамотности учителям математики рекомендуется расширить диапазон используемых методов и приемов работы с теоретическим материалом по математике (формирование математической культуры), современных технологий (в т.ч. ИИ), образовательных платформ и сервисов:

- ведение обучающимися индивидуальных тетрадей-справочников для записей определений, понятий, алгоритмов, ключевых задач;

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

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

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.

Для обучающихся, изучающих математику на углубленном уровне, предлагать задания олимпиадного характера, решение которых требует глубоких знаний предмета, нестандартных подходов в решении ⁵.

⁵ СДАМ ГИА: РЕШУ ОЛИМП (10 класс)
<https://math-olymp.sdamgia.ru/test?id=1277>

Распределение процента выполнения заданий региональной диагностической работы по математике по муниципалитетам/среднего процента по работе

№ п/п	Наименование муниципалитета	Кол-во ОО	Кол-во классов	Кол-во работ	Процент выполнения заданий								Ср. по работе Баллов 12
					Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Задание 5	Задание 6	Задание 7	Задание 8	
					1 балл	1 балл	1 балл	1 балл	1 балл	2 балла	2 балла	3 балла	
1	Балашиха	7	10	249	88,8%	63,9%	82,3%	83,5%	77,9%	53,4%	31,5%	28,6%	54,4%
2	Богородский	20	26	526	96,2%	81,9%	87,8%	82,3%	79,7%	56,1%	34,0%	26,7%	57,4%
3	Бронницы	2	2	29	89,7%	65,5%	72,4%	93,1%	82,8%	74,1%	41,4%	54,0%	66,4%
4	Власиха	2	3	32	93,8%	62,5%	90,6%	87,5%	75,0%	64,1%	45,3%	32,3%	60,4%
5	Волоколамский	2	2	26	76,9%	65,4%	61,5%	53,8%	69,2%	17,3%	3,8%	3,8%	31,7%
6	Воскресенск	11	15	256	91,4%	75,4%	89,8%	87,5%	77,3%	64,3%	32,0%	33,1%	59,4%
7	Дмитровский	6	8	161	97,5%	85,1%	94,4%	83,9%	87,6%	70,2%	43,8%	38,9%	66,1%
8	Долгопрудный	3	4	110	93,6%	71,8%	82,7%	75,5%	69,1%	52,3%	41,4%	30,9%	56,1%
9	Домодедово	13	23	505	92,3%	73,7%	84,2%	80,8%	80,6%	55,2%	36,5%	29,8%	57,0%
10	Дубна	9	10	217	92,6%	75,1%	88,0%	82,0%	81,1%	69,4%	53,9%	40,1%	65,5%
11	Егорьевск	9	10	236	92,8%	81,8%	90,3%	81,4%	77,5%	63,8%	44,9%	32,5%	61,5%
12	Жуковский	11	15	348	97,1%	85,6%	91,1%	85,9%	81,3%	71,0%	59,8%	50,3%	71,1%
13	Зарайск	2	2	35	80,0%	34,3%	68,6%	65,7%	68,6%	48,6%	30,0%	19,0%	44,3%
14	Звёздный городок	1	1	20	95,0%	100,0%	85,0%	95,0%	100,0%	70,0%	62,5%	46,7%	73,3%
15	Истра	15	18	349	94,0%	71,3%	88,8%	81,7%	75,9%	44,7%	31,1%	26,8%	53,7%
16	Кашира	4	4	84	97,6%	79,8%	91,7%	86,9%	92,9%	50,0%	42,9%	14,3%	56,4%
17	Клин	7	7	179	95,5%	87,2%	83,2%	82,7%	82,1%	50,6%	30,2%	19,6%	54,2%
18	Коломна	7	7	183	96,7%	86,3%	92,3%	85,8%	84,7%	72,4%	54,4%	38,8%	68,0%
19	Королёв	21	33	740	91,4%	73,9%	83,1%	76,8%	74,7%	51,2%	33,5%	25,2%	53,7%
20	Котельники	3	4	69	95,7%	81,2%	94,2%	88,4%	89,9%	50,0%	23,9%	2,9%	50,5%
21	Красногорск	21	30	645	92,1%	66,0%	82,0%	72,7%	77,2%	47,6%	29,8%	32,1%	53,4%
22	Краснознаменск	3	5	116	96,6%	76,7%	87,1%	87,1%	88,8%	69,4%	47,4%	38,2%	65,4%

23	Ленинский	7	9	200	91,0%	72,0%	83,0%	76,5%	77,0%	47,0%	28,0%	17,3%	50,1%
24	Лобня	11	14	346	93,4%	80,6%	87,3%	81,8%	82,4%	63,2%	46,2%	39,7%	63,6%
25	Лосино-Петровский	3	3	71	97,2%	98,6%	98,6%	95,8%	88,7%	54,2%	33,1%	36,6%	63,6%
26	Лотошино	4	5	27	81,5%	66,7%	77,8%	81,5%	81,5%	55,6%	24,1%	43,2%	56,5%
27	Луховицы	1	1	17	88,2%	64,7%	94,1%	82,4%	100,0%	44,1%	35,3%	39,2%	58,8%
28	Лыткарино	4	6	131	98,5%	83,2%	90,1%	77,9%	74,8%	58,8%	37,0%	35,1%	60,1%
29	Люберцы	24	40	666	94,4%	80,3%	89,5%	87,1%	82,9%	59,3%	44,7%	33,6%	61,9%
30	Можайский	6	7	147	95,2%	86,4%	90,5%	84,4%	85,0%	57,5%	41,8%	16,3%	57,4%
31	Мытищи	19	30	646	95,8%	86,5%	91,8%	85,1%	82,8%	63,3%	46,9%	44,4%	66,3%
32	Наро-Фоминский	8	9	172	93,0%	76,2%	93,0%	77,9%	80,8%	61,6%	47,1%	42,4%	63,8%
33	Одинцовский	11	14	329	93,3%	76,3%	91,5%	81,2%	84,2%	62,9%	41,3%	33,9%	61,4%
34	Орехово-Зуевский	1	1	26	100,0%	92,3%	100,0%	80,8%	92,3%	59,6%	80,8%	37,2%	71,5%
35	Павловский Посад	8	10	160	80,6%	66,3%	77,5%	73,8%	71,3%	54,7%	34,1%	31,0%	53,3%
36	Подольск	26	47	1091	87,4%	72,0%	85,3%	80,8%	78,6%	55,5%	36,9%	28,9%	56,3%
37	Пушкинский	22	34	613	93,3%	80,3%	82,5%	81,6%	79,8%	48,0%	30,4%	22,8%	53,6%
38	Раменский	22	32	586	96,1%	81,1%	89,9%	84,6%	85,7%	64,3%	43,9%	32,5%	62,6%
39	Реутов	8	13	257	92,6%	77,0%	86,4%	84,4%	82,5%	59,7%	37,7%	26,7%	58,2%
40	Руза	9	9	128	94,5%	72,7%	78,1%	85,2%	76,6%	59,4%	24,6%	14,8%	51,6%
41	Сергиево-Посадский	19	21	395	87,8%	63,8%	77,2%	71,1%	73,9%	43,7%	32,0%	23,5%	49,6%
42	Серебряные Пруды	3	3	43	97,7%	88,4%	97,7%	97,7%	100,0%	67,4%	59,3%	22,5%	66,9%
43	Серпухов	9	15	355	94,1%	72,4%	87,0%	87,3%	77,7%	48,0%	37,7%	29,4%	56,5%
44	Солнечногорск	12	13	293	87,4%	69,3%	81,6%	77,8%	79,5%	54,9%	36,0%	34,5%	56,7%
45	Ступино	14	18	290	89,7%	65,9%	81,7%	79,7%	74,5%	58,1%	39,1%	29,3%	56,1%
46	Талдомский	2	2	16	100,0%	87,5%	93,8%	100,0%	87,5%	53,1%	6,3%	31,3%	56,8%
47	Фрязино	6	10	251	94,0%	76,9%	92,0%	82,5%	86,1%	55,4%	39,4%	47,0%	63,5%
48	Химки	11	17	332	91,9%	84,3%	90,4%	82,8%	78,6%	60,5%	45,5%	37,0%	62,6%
49	Чехов	11	14	328	88,1%	76,8%	82,6%	85,1%	82,6%	57,3%	38,6%	33,0%	58,8%
50	Шатура	8	9	183	98,9%	92,3%	94,0%	94,0%	94,5%	67,5%	40,7%	33,3%	65,8%
51	Щёлково	12	18	457	96,7%	85,6%	91,7%	83,2%	83,4%	62,6%	44,2%	35,0%	63,3%

52	Электросталь	14	16	417	95,7%	83,5%	87,3%	86,6%	85,9%	57,1%	38,0%	31,1%	60,2%
53	ГОУ и ОУ МО или РФ	5	13	253	96,0%	83,4%	93,7%	81,8%	81,4%	72,9%	58,5%	49,1%	70,6%
	Московская область	499	692	14341	92,9%	77,1%	87,0%	82,9%	82,0%	57,6%	39,3%	31,6%	59,2%

Приложение 2

Распределение процента выполнения заданий региональной диагностической работы по математике по общеобразовательным организациям МО (средний балл по работе больше или равно 10, высокий уровень)

№	Наименование муниципалитета	Наименование ОО	Кол-во классов	Кол-во работ	Процент выполнения заданий								Ср.% по работе	из 12 Ср. балл по работе
					Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Задание 5	Задание 6	Задание 7	Задание 8		
					1 балл	1 балл	1 балл	1 балл	1 балл	2 балла	2 балла	3 балла		
1.	Богородский	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Центр образования №8»	1	13	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	92,3%	84,6%	82,1%	91,7%	11,0
2.	Дмитровский	Муниципальное общеобразовательное учреждение Рогачевская Средняя общеобразовательная школа	1	19	100,0%	89,5%	100,0%	89,5%	100,0%	97,4%	81,6%	57,9%	84,2%	10,1
3.	Жуковский	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 15 с русским этнокультурным компонентом	1	24	91,7%	91,7%	95,8%	91,7%	87,5%	85,4%	64,6%	80,6%	83,3%	10,0
4.	Жуковский	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение – средняя общеобразовательная школа № 13 с углубленным изучением отдельных предметов	1	22	100,0%	86,4%	90,9%	81,8%	90,9%	84,1%	81,8%	77,3%	84,5%	10,1
5.	Коломна	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Гимназия № 2 «Квантор»»	1	28	100,0%	96,4%	100,0%	100,0%	96,4%	96,4%	85,7%	53,6%	84,8%	10,2
6.	Коломна	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Гимназия №9 имени дважды Героя Советского Союза С.Г. Горшкова»	1	23	95,7%	95,7%	95,7%	82,6%	91,3%	91,3%	93,5%	72,5%	87,3%	10,5

7.	Королёв	Муниципальное общеобразовательное учреждение «Лицей № 4»	бюджетное учреждение	1	30	100,0%	86,7%	100,0%	100,0%	100,0%	83,3%	63,3%	74,4%	83,6%	10,0
8.	Лобня	Муниципальное общеобразовательное инженерно-технический лицей «Авиатика»	бюджетное учреждение лицей	1	25	100,0%	100,0%	100,0%	88,0%	84,0%	86,0%	70,0%	73,3%	83,7%	10,0
9.	Лобня	Муниципальное общеобразовательное лицей	бюджетное учреждение	2	42	97,6%	95,2%	95,2%	83,3%	90,5%	84,5%	89,3%	65,1%	83,7%	10,0
10.	Лосино-Петровский	Муниципальное общеобразовательное Биокомбинатовская общеобразовательная школа посёлка Биокомбината	бюджетное учреждение средняя школа	1	23	95,7%	100,0%	100,0%	91,3%	91,3%	91,3%	84,8%	81,2%	89,5%	10,7
11.	Люберцы	Муниципальное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 8	бюджетное учреждение средняя школа	2	17	100,0%	88,2%	94,1%	100,0%	100,0%	85,3%	61,8%	74,5%	83,3%	10,0
12.	Мытищи	муниципальное общеобразовательное учреждение «Гимназия №17»	бюджетное учреждение	2	17	100,0%	100,0%	100,0%	88,2%	94,1%	88,2%	79,4%	80,4%	88,2%	10,6
13.	Мытищи	Муниципальное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа №10 им. А.К Астрахова»	бюджетное учреждение школа	1	27	100,0%	96,3%	100,0%	96,3%	96,3%	88,9%	87,0%	82,7%	90,7%	10,9
14.	Наро-Фоминский	Муниципальное общеобразовательное Наро-Фоминская общеобразовательная школа № 4 с углубленным изучением отдельных предметов имени В.В. Завадского	бюджетное учреждение средняя школа	1	28	100,0%	89,3%	96,4%	92,9%	92,9%	91,1%	66,1%	89,3%	87,8%	10,5
15.	Одинцовский	Муниципальное общеобразовательное учреждение Одинцовская гимназия № 13	бюджетное учреждение	1	18	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	94,4%	69,4%	81,5%	89,4%	10,7

16.	Подольск	Муниципальное общеобразовательное учреждение «Лицей № 1»	1	13	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	76,9%	94,9%	94,9%	11,4
17.	Подольск	Муниципальное общеобразовательное учреждение «Лицей №23»	1	18	83,3%	88,9%	94,4%	88,9%	94,4%	100,0%	75,0%	74,1%	85,2%	10,2
18.	Подольск	Муниципальное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа №14»	1	28	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	92,9%	82,1%	76,8%	77,4%	86,9%	10,4
19.	Раменский	Муниципальное общеобразовательное учреждение «Гимназия г.Раменское»	1	22	100,0%	100,0%	95,5%	86,4%	86,4%	81,8%	72,7%	74,2%	83,3%	10,0
20.	Раменский	Муниципальное общеобразовательное учреждение Раменская средняя общеобразовательная школа № 35 «Вектор успеха»	1	2	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	12,0
21.	Сергиево-Посадский	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Васильевская Средняя общеобразовательная школа»	1	6	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	83,3%	50,0%	84,7%	10,2
22.	Щёлково	Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение Лицей № 14 имени Ю.А. Гагарина	1	35	100,0%	97,1%	100,0%	85,7%	82,9%	90,0%	72,9%	77,1%	85,2%	10,2

Приложение 3

Распределение процента выполнения заданий региональной диагностической работы по математике по общеобразовательным организациям МО (средний балл по работе меньше или равно 3, ниже базового уровня)

№	Наименование муниципалитета	Наименование ОО	Кол-во ОО	Кол-во классов	Процент выполнения заданий								Ср. % по работе	Ср. балл по работе
					Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Задание 5	Задание 6	Задание 7	Задание 8		
					1 балл	1 балл	1 балл	1 балл	1 балл	2 балла	2 балла	3 балла		
1	Богородский	Муниципальное бюджетное образовательное учреждение «Центр образования № 35»	1	16	87,5%	18,8%	6,3%	18,8%	43,8%	6,3%	6,3%	10,4%	19,3%	2,3
2	Истра	Муниципальное общеобразовательное учреждение «Глебовская средняя общеобразовательная школа»	1	4	75,0%	0,0%	25,0%	25,0%	25,0%	0,0%	0,0%	0,0%	12,5%	1,5
3	Люберцы	Муниципальное общеобразовательное учреждение Кадетская школа	1	4	50,0%	0,0%	25,0%	25,0%	0,0%	0,0%	25,0%	16,7%	16,7%	2,0
4	Павловский Посад	Муниципальное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №14	1	16	50,0%	6,3%	6,3%	43,8%	50,0%	3,1%	6,3%	0,0%	14,6%	1,8
5	Пушкинский	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение г. Ивантеевка «Образовательный центр №7»	1	9	33,3%	44,4%	55,6%	44,4%	44,4%	11,1%	11,1%	0,0%	22,2%	2,7
6	Пушкинский	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение г. Красноармейск «Центр образования №1»	1	12	66,7%	8,3%	25,0%	41,7%	16,7%	8,3%	0,0%	0,0%	14,6%	1,8

№	Наименование муниципалитета	Наименование ОО	Кол-во ОО	Кол-во классов	Процент выполнения заданий								Ср.% по работе	Ср. балл по работе
					Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Задание 5	Задание 6	Задание 7	Задание 8		
					1 балл	1 балл	1 балл	1 балл	1 балл	2 балла	2 балла	3 балла		
7	Солнечногорск	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение Андреевская средняя общеобразовательная школа	1	31	83,9%	22,6%	41,9%	38,7%	48,4%	8,1%	8,1%	0,0%	22,3%	2,7
8	Солнечногорск	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение Лицей №1 им.А.Блока	1	24	50,0%	29,2%	54,2%	50,0%	50,0%	8,3%	18,8%	0,0%	24,0%	2,9

Ссылка на материалы: <https://disk.yandex.ru/d/k22aOxcOqANBMw>