

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 КЛАССОВ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Оглавление

Введение	3
1. Общая характеристика региональной диагностической работы по математике для обучающихся 10 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 10 математических классов общеобразовательных организаций Московской области	12
3. Вывод.....	33
4. Рекомендации.....	42

Введение

Информационно-аналитический отчет содержит анализ результатов региональной диагностической работы (далее – РДР, диагностическая работа) для обучающихся 10 математических классов общеобразовательных организаций (далее – ОО) Московской области по математике (углубленный уровень), которая была проведена во втором полугодии 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 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 классов по учебному предмету «Математика» в соответствии с планируемыми результатами 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 математических классов общеобразовательных организаций Московской области

1.1. Формирование выборки участников

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

Таблица 1 – График проведения РДР

Проведение	Дата	Количество участников
Основной день	24.03.2026	13591
Резервный день	26.03.2026	59
Всего		13650

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 муниципалитетам

№ п/п	Муниципалитет	Количество ОО	Количество классов	Количество обучающихся классов
1	Балашиха г.о.	7	10	222
2	Богородский г.о.	20	26	435
3	Бронницы г.о.	2	2	48
4	Власиха г.о.	2	3	65
5	Волоколамский м.о.	2	2	16
6	Воскресенск г.о.	13	18	289
7	Дмитровский м.о.	3	3	62
8	Долгопрудный г.о.	3	4	102
9	Домодедово г.о.	13	22	383
10	Дубна г.о.	9	11	234
11	Егорьевск м.о.	9	10	229
12	Жуковский г.о.	11	16	335
13	Зарайск г.о.	2	2	31
14	Звёздный городок г.о.	1	1	22
15	Истра м.о.	15	18	341
16	Кашира г.о.	7	8	122
17	Клин г.о.	7	7	130
18	Коломна г.о.	7	7	165

№ п/п	Муниципалитет	Количество ОО	Количество классов	Количество обучающихся классов
19	Королёв г.о.	21	32	704
20	Котельники г.о.	3	4	36
21	Красногорск г.о.	20	30	614
22	Краснознаменск г.о.	3	5	103
23	Ленинский г.о.	7	9	180
24	Лобня г.о.	11	14	337
25	Лосино-Петровский г.о.	3	3	77
26	Лотошино м.о.	4	5	36
27	Луховицы м.о.	1	1	21
28	Лыткарино г.о.	4	6	127
29	Люберцы г.о.	24	40	671
30	Можайский м.о.	6	7	103
31	Мытищи г.о.	19	30	603
32	Наро-Фоминский г.о.	8	8	174
33	Одинцовский г.о.	11	13	306
34	Орехово-Зуевский г.о.	1	1	28
35	Павлово-Посадский г.о.	8	10	147
36	Подольск г.о.	26	48	1 045
37	Пушкинский г.о.	22	34	731
38	Раменский м.о.	22	32	688
39	Реутов г.о.	8	13	267
40	Рузский м.о.	8	9	116
41	Сергиево-Посадский г.о.	19	21	316
42	Серебряные Пруды м.о.	3	3	42
43	Серпухов г.о.	9	14	289
44	Солнечногорск г.о.	12	14	307
45	Ступино г.о.	14	19	327
46	Талдомский г.о.	2	2	16
47	Фрязино г.о.	6	10	199
48	Химки г.о.	11	16	305
49	Чехов м.о.	11	14	306
50	Шатура м.о.	8	9	153
51	Щёлково г.о.	12	18	441
52	Электросталь г.о.	14	16	390
53	ГОУ и ОУ МО или РФ	5	11	214
Итого		499	691	13 650

**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)*

Данные таблицы показывают, что в 2026 году в РДР по математике (углубленный уровень) приняли участие 13650 обучающихся 10 математических классов из 691 общеобразовательной организации Московской области 52 муниципалитетов, включая 214 обучающихся общеобразовательных учреждений регионального и федерального подчинения. Диапазон участников диагностической работы от муниципалитета составил от 16 до 1045 человек. Наибольшее количество десятиклассников, принявших участие в РДР из г.о. Подольск – 1045 и наименьшее – из г.о. Талдомский – 16.

1.2. Организация и условия проведения региональной диагностической работы

Диагностическая работа для обучающихся 10 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 КИМ, 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 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.

1.3. Характеристика контрольных измерительных материалов

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 СОО, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 с изменениями от 12.02.2025 № 93 (зарегистрирован в Министерстве юстиции РФ 07.06.2012 № 24480), и ФОП СОО, утверждённой приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 12.07.2023 № 74228), приказа Минобрнауки РФ от 17.04.2000 г. № 1122 «О сертификации качества педагогических тестовых материалов» и содержания учебников, включенных в Федеральный перечень.¹

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 «Числа и вычисления», «Уравнения и неравенства», «Стереометрия», «Теория вероятностей и статистика».

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

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/>

Задания базового уровня сложности были сконструированы на базе наиболее значимых элементов содержания и проверяют усвоение наиболее важных предметных результатов, позволяют оценить понимание основных понятий, уровень сформированности умения обучающихся выполнять простейшие мыслительные операции.

Задания повышенного и высокого уровней сложности позволяли 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 включала 6 заданий базового уровня сложности с кратким ответом и 2 задания с развёрнутым ответом, из которых 1 задание 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	Числа и вычисления	1	Базовый
2	Уравнения и неравенства	2	Базовый
3	Уравнения и неравенства	3	Базовый
4	Стереометрия	4	Базовый
5	Стереометрия	5	Базовый
6	Теория вероятностей и статистика	6	Базовый
7	Уравнения и неравенства	7	Повышенный
8	Уравнения и неравенства	8	Высокий

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

Диагностическая работа включала задания, различающиеся по виду, что позволяет оценить не только уровень предметных теоретических знаний

десятиклассников, но и 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, 6	6	6	60%
С развёрнутым ответом	7, 8	2	4	40%
Итого			10	100%

Общее количество баллов (4 балла) за задания с развернутым ответом составляют 40% от максимального первичного балла, равного 10.

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	Синус, косинус и тангенс числового аргумента	1 балл
2	Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов. Решение дробно-рациональных неравенств	1 балл
3	Уравнение, корень уравнения. Решение иррациональных уравнений	1 балл
4	Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве. Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед, построение сечений	1 балл
5	Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах	1 балл
6	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятности случайных событий. Опыт с равновероятными элементарными событиями. Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Независимые события	1 балл
7	Тождества и тождественные преобразования	2 балла

№ задания	Проверяемые элементы содержания	Максимальный балл
8	Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни	2 балла
Итого		10 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	7-8	9-10

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 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%

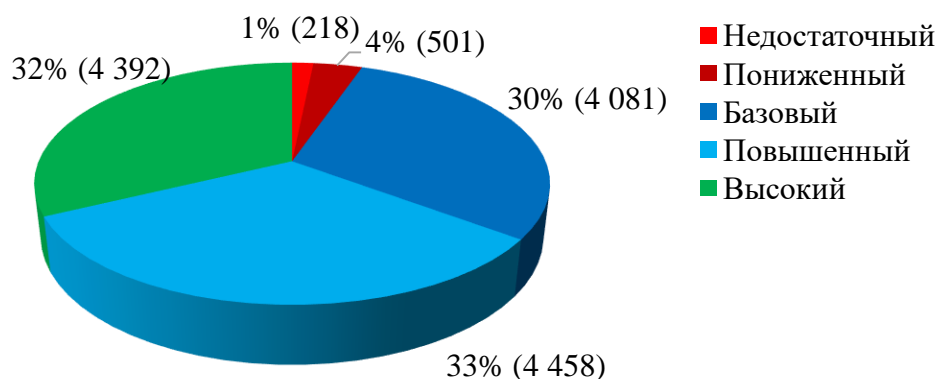
Для преодоления базового порога обучающемуся необходимо набрать всего 4 балла из 10.

2. Анализ результатов региональной диагностической работы по математике (углубленный уровень) для обучающихся 10 математических классов общеобразовательных организаций Московской области

Анализ результатов диагностической работы для обучающихся 10 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.

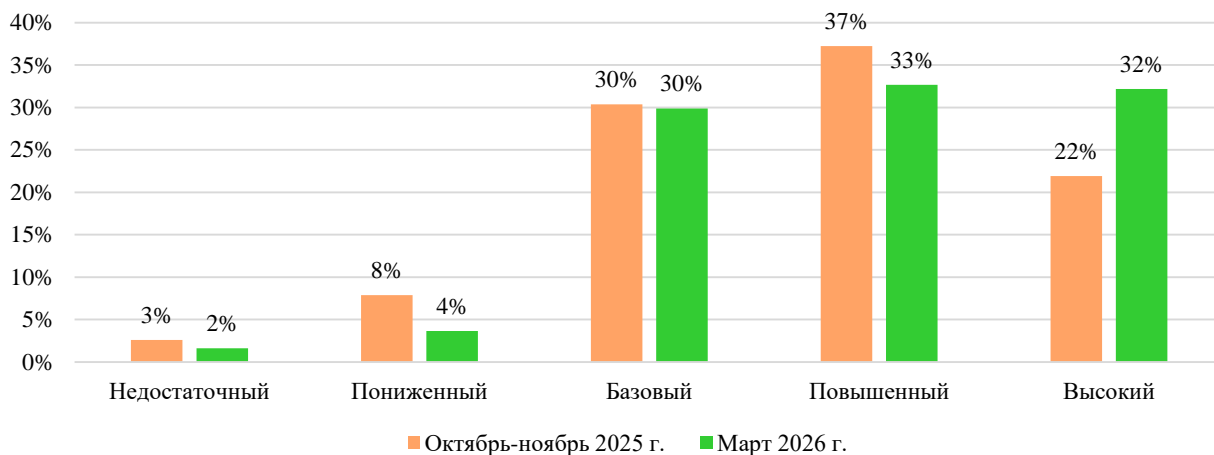
Диаграмма 1 – Распределение результатов по уровням достижений в разрезе по региону



Представленная на диаграмме статистика результатов диагностической работы по математике для 10 математических классов показывает, что математическими знаниями успешно овладели большинство участников РДР – 95%, преодолев базовый порог. При этом доля обучающихся, выполнивших работу на высокий уровень (отметка «5») и повышенный (отметка «4»), составила 65%, из которых на повышенный выполнили работу 33% десятиклассников, на высокий – 32%. 30% участников РДР овладели предметными знаниями и умениями на базовом уровне (отметка «3»). Доля обучающихся, не преодолевших базовый порог, составила всего 5%.

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

Диаграмма 2 – Сравнение результатов по уровням достижений



Данные диаграммы 2 показывают положительную динамику результатов десятиклассников весной 2026 г. относительно результатов, полученных участниками стартовой РДР, состоявшейся осенью 2025 г.: снижение доли работ, выполненных на уровень ниже базового на 5% (с 11% до 6%) в сравнении с результатами диагностики осенью 2025 г. и увеличение доли работ, выполненных на повышенный и высокий уровни, – на 6% в сравнении с результатами осенней диагностики. Это может свидетельствовать об эффективности мер, принятых по результатам РДР осенью 2025 г.

Результаты диагностической работы (уровни/отметки) по математике на уровне муниципалитетов отражены на диаграммах 3, 4.

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

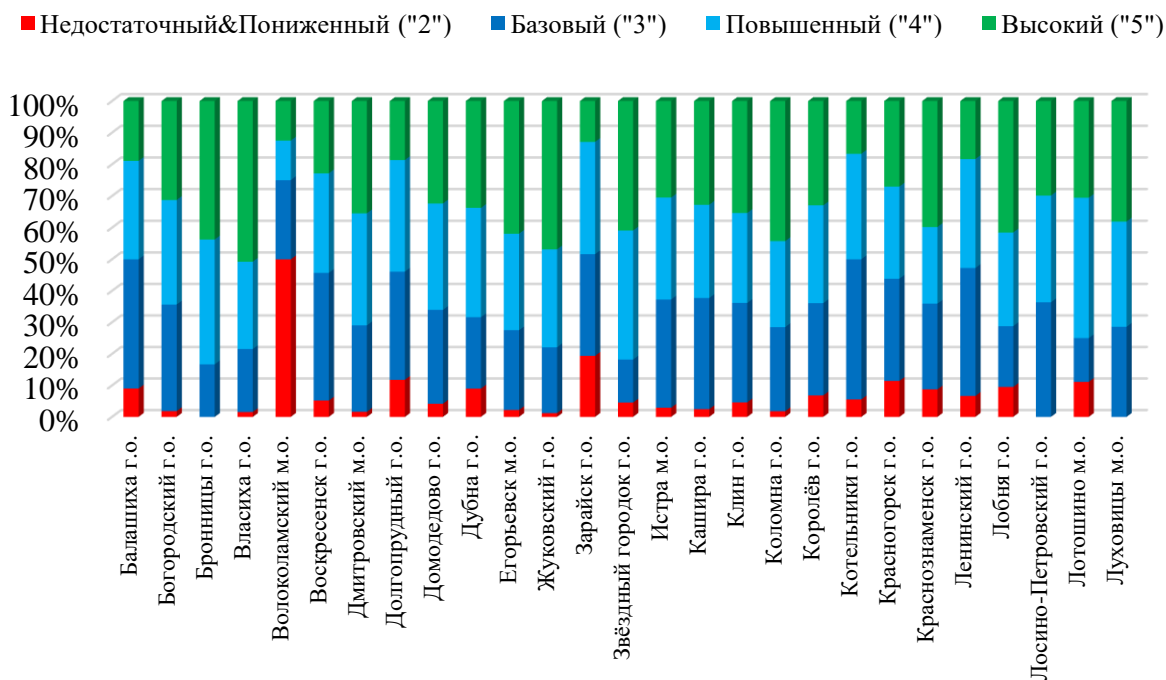
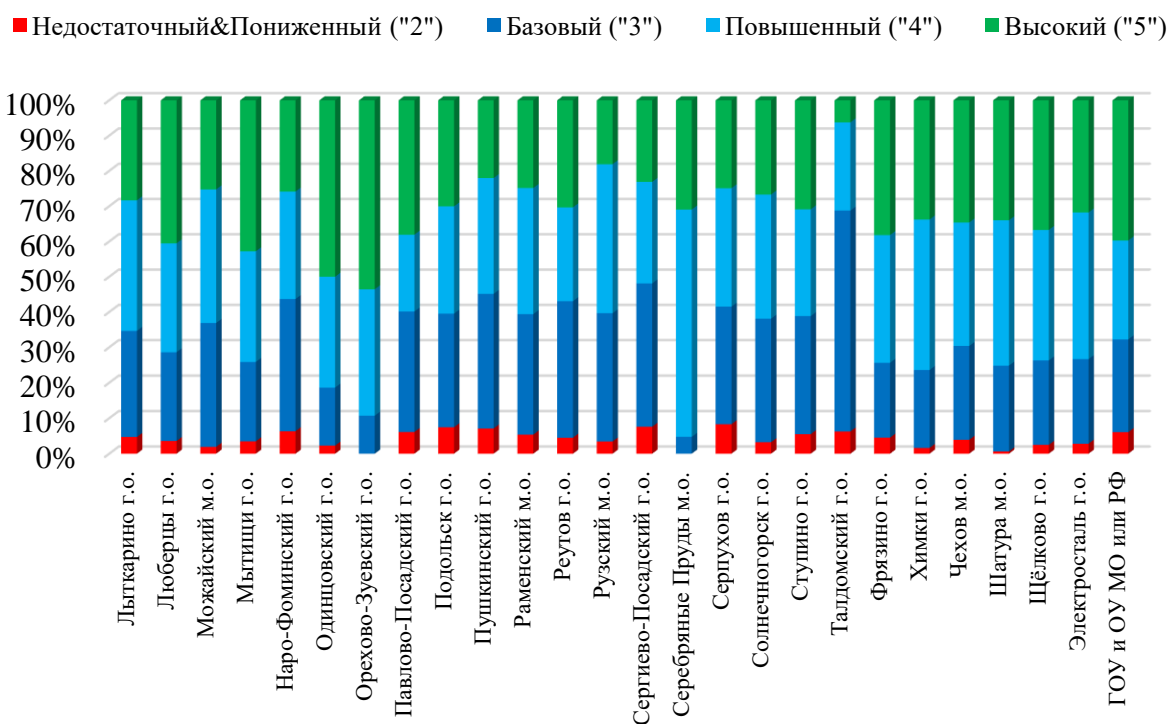


Диаграмма 4 – Распределение результатов выполнения обучающимися РДР по уровням/отметкам по муниципалитетам



Данные диаграмм достаточно ярко демонстрируют распределение обучающихся в процентном соотношении в муниципалитетах по уровню усвоения предметных результатов. Из диаграмм видно, что в муниципалитетах Бронницы, Лосино-Петровский, Луховицы, Орехово-

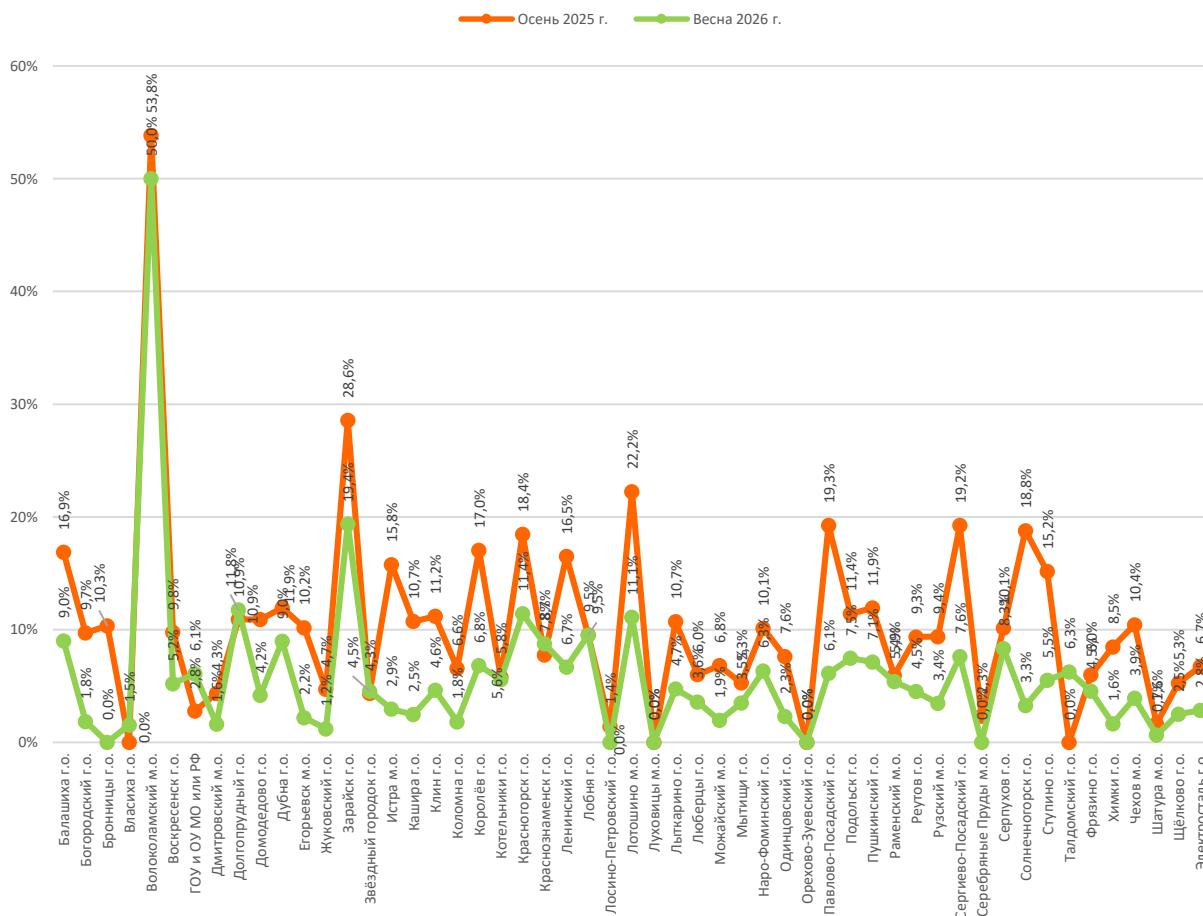
зуевский, Серебряные Пруды все (100%) участники РДР преодолели базовый порог. Более 75% работ с результатами повышенного и высокого уровней зафиксировано в муниципалитетах Лотошино (75,0%), Шатура (75,2%), Химки (76,4%), Жуковский (77,9%), Власиха (78,5%), Одинцовский (81,4%), Звёздный городок (81,8%), Бронницы (83,3%), Орехово-Зуевский (89,3%), Серебряные Пруды (95,2%).

Более 50% десятиклассников выполнили работы на базовый уровень в г.о. Талдомский (62,5%).

Среди муниципалитетов с наибольшей (более 20%) долей работ, выполненных на уровень ниже базового, отмечены в муниципалитетах Зарайск (19,4%) и Волоколамский (50%).

Сопоставительные результаты выполнения РДР в ноябре 2025 г. и марте 2026 г. по уровням достижений в разрезе по муниципалитетам представлены на диаграмме 5.

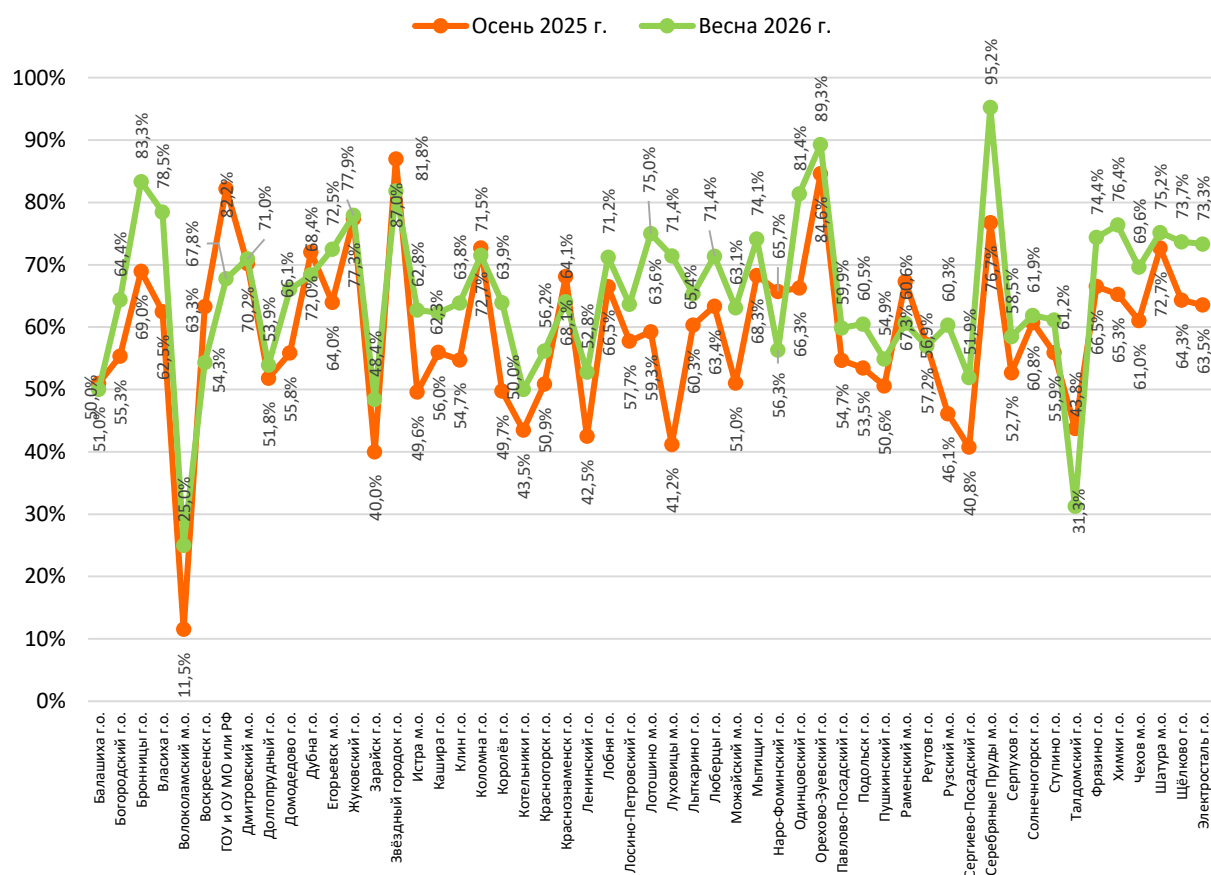
Диаграмма 5 – Доля работ, выполненных на уровень ниже базового по муниципалитетам



Данные диаграммы 5 показывают, что в муниципалитетах Луховицы, Орехово-Зуевский и в ноябре 2025 г., и в марте 2026 г. отсутствуют работы, выполненные на уровень ниже базового, а в муниципалитетах Бронницы, Серебряные Пруды, Лосино-Петровский в марте 2026 г. отсутствуют работы, выполненные на уровень ниже базового, в то время как в этих же муниципалитетах в ноябре 2025 г. доля работ с уровнем ниже базового составляла 10,3%, 2,3% и 1,4%, соответственно. Кроме того, стоит отметить явное снижение доли обучающихся, выполнивших работу на уровень ниже базового с разбросом от 0,2% (Котельники) до 15,5% (Солнечногорск). Незначительное увеличение доли обучающихся, не преодолевших базовый порог, относительно ноября 2025 г. наблюдается в муниципалитетах Краснознаменск (на 0,9%), Власиха (на 1,5%), Талдомский (на 6,3%).

В то же время доля работ, выполненных на уровень выше базового также увеличивается в сравнении результатов ноября 2025 г. и марта 2026 г. (диаграмма б).

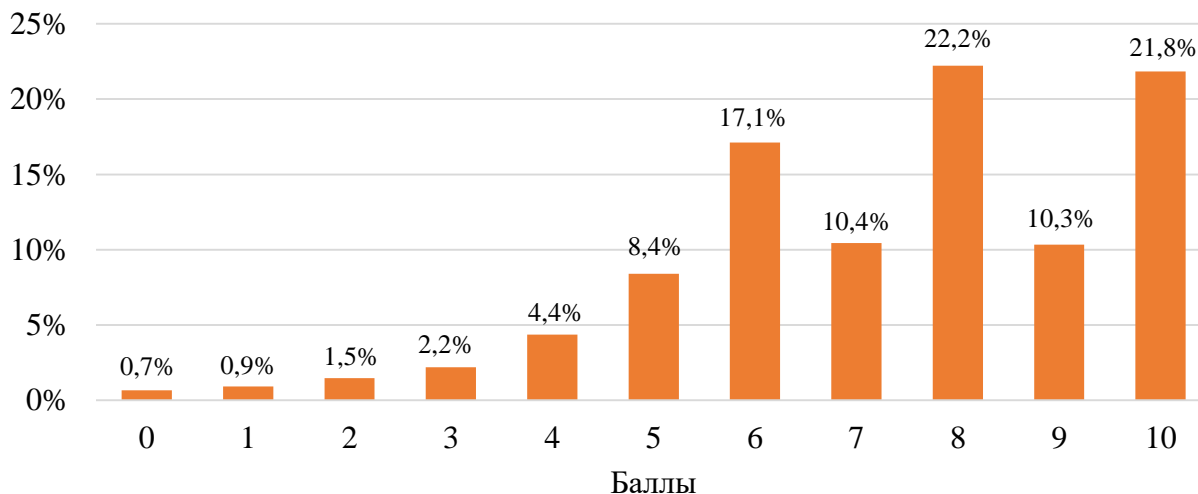
Диаграмма б – Доля работ, выполненных на уровень выше базового по муниципалитетам



Согласно данным диаграммы, отражающей динамику результатов работ, выполненных на повышенный и высокий уровни, в марте 2026 г. по сравнению с ноябрем 2025 г. зафиксировано значительное увеличение доли работ, выполненных на уровень выше базового. Наиболее выраженный рост (указана разница в показателях) наблюдается в муниципалитетах: Луховицы (на 30,2%), Серебряные Пруды (на 18,5%). Понизили свои показатели обучающиеся муниципалитетов: Талдомский (на 12,5%), Наро-Фоминский (на 9,4%) и Воскресенск (на 9,0%). По итогам РДР высокие результаты (более 80%) выполнения работ на уровень выше базового отмечаются в городских округах Бронницы, Одинцовский, Звездный городок, Орехово-Зуевский, Серебряные Пруды. В разрезе по ОО сравнительные данные по результатам ноября 2025 г. и марта 2026 г. по уровням достижений и первичным баллам представлены по ссылке <https://disk.yandex.ru/d/gn0hHMhA3CwwkA>.

Анализ результатов диагностической работы позволил определить долю обучающихся, выполнивших РДР по математике на определенный балл (диаграмма 7).

Диаграмма 7 – Доля обучающихся, выполнивших работу на определённый балл

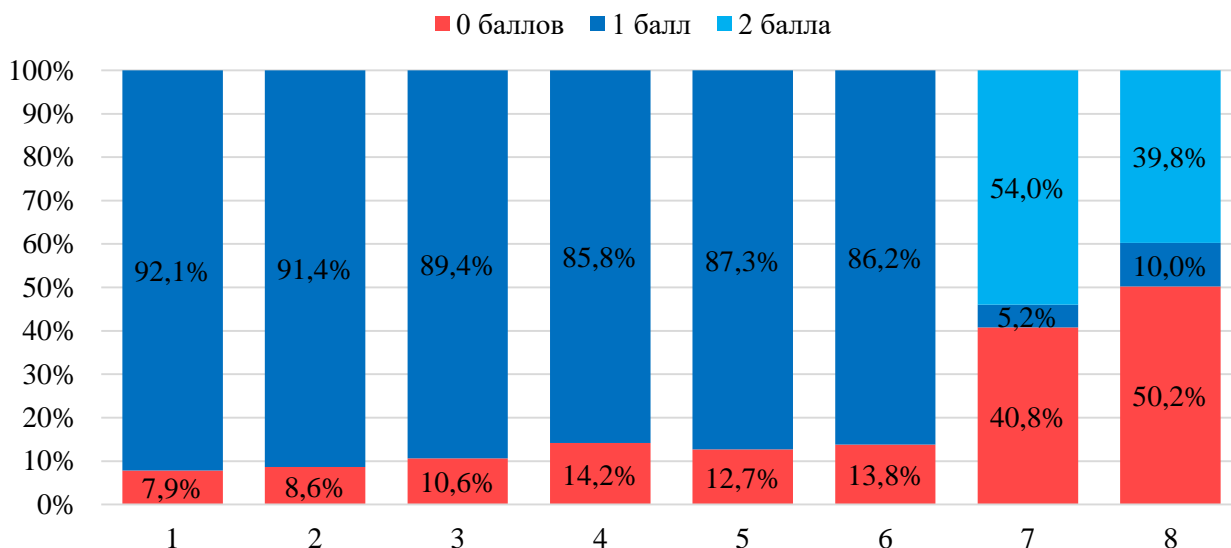


Данные диаграммы показывают, что больше всего участников получили за работу 8 баллов. Максимальный балл получили 21,8% десятиклассников (2980 обучающихся). Не набрали ни одного балла за работу (0 баллов) 0,7% обучающихся (92 десятиклассника). Средний балл за работу составил 7,4 баллов из 10 (повышенный уровень достижения предметных результатов). В

целом распределение баллов приближено к нормальному, но наблюдается небольшое смещение к верхнему баллу 10, переко́с в сторону высоких результатов.

На диаграмме 8 представлены результаты выполнения десятиклассниками заданий диагностической работы.

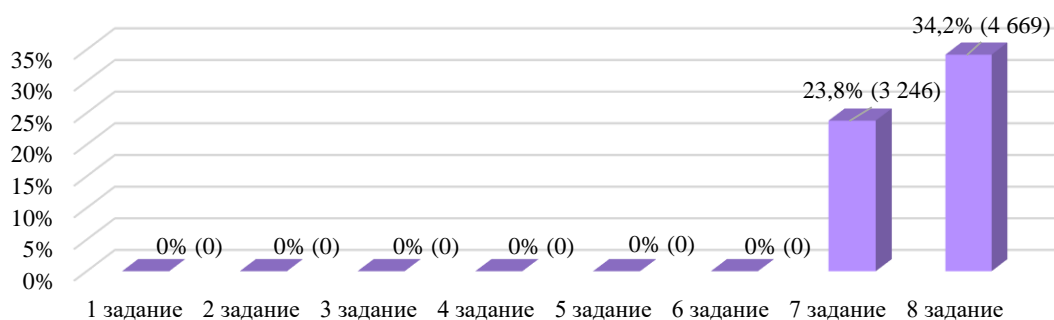
Диаграмма 8 – Выполнение заданий РДР на определенный балл в %



Из диаграммы видно, что наибольшие трудности у обучающихся вызвали задания с развернутым ответом – 7, 8, процент невыполнения которых составил 40,8%, 50,2% соответственно. Диапазон невыполнения заданий (1–6) с кратким ответом колеблется от 7,9 % до 14,2%. Наименьшие трудности у обучающихся вызвало задание 1, решаемость которого составила 92,1%.

Результаты диагностической работы показали, что некоторая доля обучающихся не приступила к выполнению заданий с развернутым ответом (диаграмма 9).

Диаграмма 9 – Доля обучающихся, не приступивших к выполнению заданий РДР



Данные, представленные на диаграмме, показывают, что все обучающиеся приступили к заданиям 1–6 с кратким ответом, что свидетельствует об их уверенности в своих знаниях, понимании условия задачи. Однако к заданиям с развернутым ответом приступили не все: к 7-му заданию не приступили 23,8% участников РДР, к 8-му – 34,2%. 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 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.

Рассмотрим более подробно задания, вызвавшие наибольшие затруднения у десятиклассников.

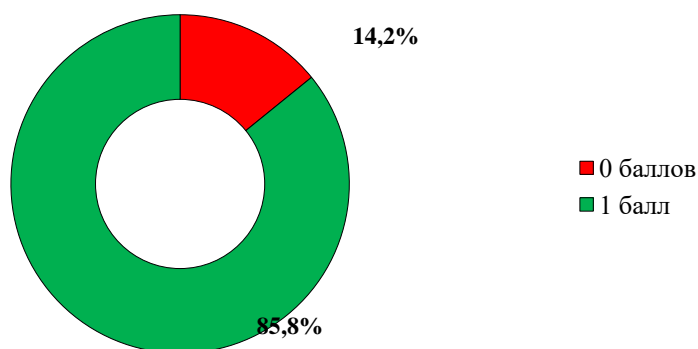
Задание 4 (содержательный раздел «Стереометрия», базовый уровень сложности, max – 1 балл; задание с кратким ответом). Проверяемые умения: оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников (см. задание 4).

Задание 4

В тетраэдре $SPQR$ на ребре PQ выбрали точку X так, что $PX : XQ = 5 : 3$. Плоскость α проходит через точку X параллельно плоскости грани SQR . Найдите площадь полученного сечения, если площадь грани SQR равна 96.

Ответ: 37,5

Диаграмма 10 – Выполнение задания 4 по баллам



Пример 1

Ответ: 60

Пример 2

Ответ: 13,5

Пример 3

Ответ: 8

Пример 4

Ответ: 37

Ответ «60» дали 6% десятиклассников (пример 1). Типичная ошибка — путаница между линейным масштабом (для длин) и масштабом площадей (квадрат линейного): если не возвести коэффициент подобия в квадрат, а просто умножить площадь грани на отношение $5/8$, получится $96 * 5/8 = 60$. Вероятно, обучающиеся запомнили, что при параллельном сечении все линейные размеры умножаются на коэффициент (например, сторона треугольника сечения = $k * \text{сторона исходного}$), но механически перенесли это правило на площади, не понимая геометрического смысла, что говорит о формальном знании без понимания.

Ответ «13,5» (пример 2) дали почти 2% обучающихся. Данный пример демонстрирует ошибку в определении коэффициента подобия (перепутали, от какой точки считать), а значит, умение правильно находить коэффициент подобия (соответствие вершин) у этих обучающихся отсутствует.

Ответы «8» и «37» (примеры 3-4) записали около 1% обучающихся. Скорее всего, это результат вычислительной ошибки, отсутствие умения точно выполнять арифметические действия с обыкновенными и десятичными

дробями, а также умения записывать ответ в требуемой форме (дробь или десятичная). Не сформировано регулятивное умение проверять правдоподобие результата и арифметическую точность.

Ошибки при выполнении задания показывают, что обучающиеся не умеют применять понятие подобия к сечениям многогранников, отсутствует умение правильно определять соответствие вершин при подобии сечений и выполнять арифметические операции с рациональными числами (дроби, проценты) в контексте геометрической задачи.

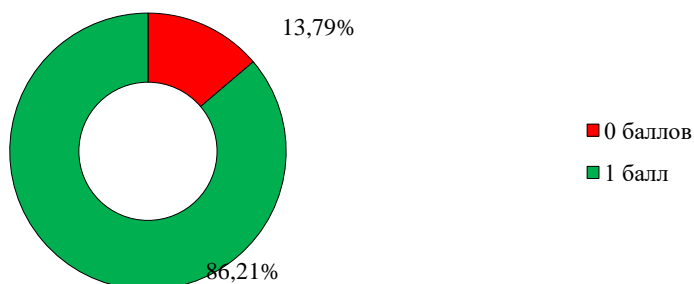
Задание 6 (содержательный раздел «Теория вероятностей и статистика», базовый уровень сложности, max – 1 балл; задание с кратким ответом).
 Проверяемые умения: оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт) и случайное событие, элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта; находить вероятности в опытах с равновозможными случайными событиями, условная вероятность, независимые события; находить вероятности с помощью правила умножения, дерева случайного опыта (см. задание 6).

Задание 6

В кармане у Саши лежат 16 орехов, из них 12 полных и 4 пустых. Он вынимает из кармана 2 ореха. Чему равна вероятность того, что Саша вынул из кармана один полный и один пустой орех?

Ответ: 0,4

Диаграмма 11 – Выполнение задания 6 по баллам



Пример 1

Ответ: 0,2

Пример 2

Ответ: 0,1875

Пример 3

Ответ: 0

Пример 4

Ответ: 0,375

Пример 5

Ответ: 0,5

Ответ «0,2» дали 6% десятиклассников (пример 1). Полученное значение вероятности (0,2) оказывается в 2 раза меньше истинного (0,4). Возможно, обучающиеся не учитывают порядок вынимания и не умножают на 2 (неявная подмена события А на упорядоченное событие (полный, пустой) без учета второго порядка (пустой, полный); игнорирование симметрии выборочного пространства при последовательном извлечении без возвращения). Вероятно, обучающиеся не умеют применять правило сложения вероятностей для несовместных событий или допускают ошибки в подсчете комбинаций.

Пример 2 ответов обучающиеся могли получить, рассуждая так: «Вероятность вынуть первый полный $\frac{12}{16}$, второй пустой $\frac{4}{16}$ » (не заменяют знаменатель). Или наоборот. И не умножают на 2. Таким образом, получается

$$P = \frac{12}{16} \cdot \frac{4}{16} = \frac{48}{256} = 0,1875.$$

Данное решение демонстрирует две ошибки: игнорирование безвозвратности (второй знаменатель тоже 16, а должен быть 15) и игнорирование двух порядков (не учитывают случай «пустой, потом полный»). Ошибка носит системный характер – нарушены два базовых принципа комбинаторики одновременно, что говорит об отсутствии умения строить вероятностное пространство для двух последовательных извлечений без возвращения, выражающееся в неразличении зависимых и независимых событий, игнорировании изменения мощности выборочного пространства

после первого шага, неучете симметрии исходов (два порядка), отсутствии самопроверки.

Пример 3 демонстрирует непонимание условия задачи, неумение работать с нулевой вероятностью как с математическим объектом, отсутствие навыка подстановки в формулу (комбинаторную или вероятностную) или полное непонимание пространства элементарных исходов.

0,375 в ответе (пример 4) записали 1% обучающихся. Очевидно, десятиклассники не учитывают, что задача без возвращения (по условию – вынимают из кармана). Если бы орех возвращали обратно, то

$$P = 2 \cdot \frac{12}{16} \cdot \frac{4}{16} = 2 \cdot 0,75 \cdot 0,25 = 0,375.$$

Ответ «0,5» (пример 5) мог быть получен в следствие подмены вероятности события средним арифметическим вероятностей элементов, игнорированием комбинаторики, наивным представлением о равновероятности исходов, отсутствия самопроверки через сумму вероятностей.

Ошибки при выполнении задания показывают, что обучающиеся не владеют понятийным аппаратом теории вероятностей, комбинаторными методами вычисления вероятностей, не умеют строить деревья вероятностей для последовательных испытаний с учетом всех возможных порядков наступления событий, а также не обладают способностью выбирать эффективные методы решения и осуществлять проверку полученного результата.

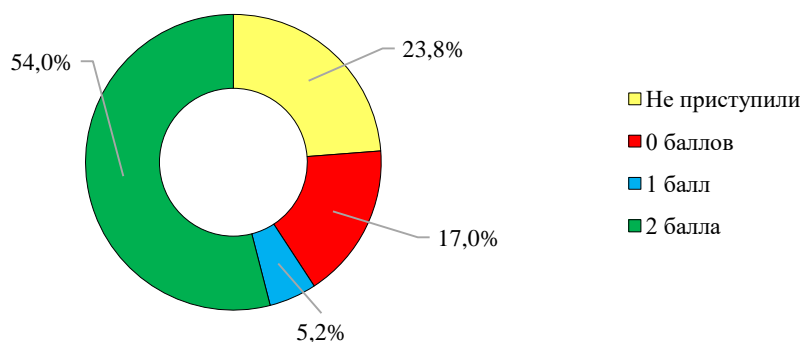
Задание 7 (содержательный раздел «Уравнения и неравенства», повышенный уровень сложности, max – 2 балла; задание с развернутым ответом). Проверяемые умения: выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений (см. задание 7).

Задание 7

Упростите выражение $\frac{x-1}{x+x^{\frac{1}{2}}+1} : \frac{x^{0,5}+1}{x^{1,5}-1} + \frac{2}{x^{-0,5}} - (x+2)^0$ при $x > 0, x \neq 1$.

Это задание на упрощение алгебраического выражения с корнями и степенями (согласно ФРП/ФОП для 10 класса, углублённый уровень, разделы «Тождественные преобразования», «Степень с действительным показателем», «Алгебраические дроби»).

Диаграмма 12 – Выполнение задания 7 по баллам



40,8% обучающихся не выполнили данное задание и получили 0 баллов, включая 23,8% тех, кто не приступил к выполнению задания. 17% обучающихся предоставили решение, продемонстрировав отсутствие умений выполнять тождественные преобразования рациональных и иррациональных выражений в несколько действий, сознательно контролируя порядок операций (в частности, различая случаи умножения и деления при последовательном преобразовании) и не допуская логических подмен алгоритма (Примеры 1 – 3).

Пример 1

Задание 7

Решение

$$\frac{x-1}{x+x^2+1} \cdot \frac{x^{0,5}+1}{x^{0,5}-1} + \frac{2}{x^{0,5}} - (x+2)^0 \quad x > 0 \quad x \neq 1$$

$x > 0$ и $x \neq 1$ — условия задачи
 $x < t^2$ $x^{1,5} = t^3$
 $x - 1 = t^2 - 1 = (t-1)(t+1)$
 $x + t + 1 = t^2 + t + 1$
 $x^{1,5} - 1 = t^3 - 1 = (t-1)(t^2 + t + 1)$
 $\frac{2}{x^{0,5}} = 2 \cdot x^{-0,5} = 2t$
 $(x+2)^0 = 1$

$$\frac{(t-1)(t+1)}{t^2+t+1} \cdot \frac{t+1}{(t-1)(t^2+t+1)} + \frac{2t}{t^2+t+1} - 1$$

Сокращаем $(t-1)$

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

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

Ответ

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

Пример 2

Задание 7

Решение

$$\frac{x-1}{x^2+x+1} \cdot \frac{\sqrt{x}+1}{x\sqrt{x}+1} + \frac{2}{x^{0,5}} - (x+2)^0$$

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

Ответ \sqrt{x}

Пример 3

Задание 7

Решение

$$\frac{a^2-1}{a^2+a+1} \cdot \frac{a+1}{a^2-1} + \frac{2}{a} - 1$$

$\frac{(a-1)(a+1)}{a^2+a+1} \cdot \frac{a+1}{(a-1)(a+1)} = \frac{a+1}{a^2+a+1}$
 ОСТАЛОК:
 $(a-1) \cdot (a-1) + 2a$
 $(a-1)^2 + 2a$
 КВАДРАТ РАЗНОСТИ:
 $a^2 - 2a + 1 + 2a$
 $a^2 - 1$
 $a^2 = a$
 $x+1$

Ответ $x+1$

Представленные примеры показывают, что у обучающихся сформированы базовые знания о преобразовании выражений, содержащих корни и степени с рациональными показателями, но при выполнении задания десятиклассники продемонстрировали отсутствие умений проверять каждый

шаг на соответствие исходному условию (например, не заменять деление умножением без обращения делителя, как в примерах 1 и 2) и при необходимости корректировать решение. В примере 3 правильно осуществлены преобразования после замены переменной, но в ответ после этих преобразований обучающийся записывает «2а» вместо $(a-1)^2$, тем самым демонстрируя отсутствие умений выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе правил действий над многочленами и алгебраическими дробями. Решения не соответствуют ни одному из критериев для выставления 2 баллов или 1 балла.

Один балл получили всего 5,2% десятиклассников, которые верно выполнили упрощение выражения или соответствующего выражения, полученного в результате замены переменной, однако решение содержит ошибки или до конца не доведено (примеры 4 – 5).

Пример 4

Задание 7
Решение

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

Заменим $x+1 = t$, тогда $x = t-1$

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

Ответ: $x+1$

Пример 5

Задание 7
Решение

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

Заменим $x+1 = t$, тогда $x = t-1$

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

Ответ: x

Верно выполнено упрощение выражения, полученного в результате замены переменной выражения $\frac{x-1}{x+x^2+1} : \frac{x^{0,5}+1}{x^{1,5}-1}$, (пример 4) или соответствующего выражения (Пример 5), однако решение содержит ошибки, так как не выполнено последнее действие исходного выражения. Согласно критериям оценивания, это позволяет получить 1 балл.

Больше половины (54%) участников обоснованно получили верный ответ, за который, согласно критериям оценивания, было выставлено 2 балла (пример 6).

Пример 6

Задание 7

Решение

$$\frac{x-1}{x+x^{\frac{1}{2}}+1} : \frac{x^{\frac{1}{2}}+1}{x^{\frac{1}{2}}-1} + \frac{2}{x^{\frac{1}{2}}-1} - (x+2)^0 \quad x > 0 \quad x \neq 1 \quad t = x^{\frac{1}{2}} \quad t > 0 \quad t \neq 1$$

$$x = \left(\frac{t}{t^2}\right)^2 = \frac{1}{t^2} \quad x^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{t} \quad x^{\frac{1}{4}} = \frac{1}{t^2} \quad x^{-\frac{1}{4}} = t^2$$

$$\frac{t^2-1}{t^2+t+1} : \frac{t+1}{t^3-1} + \frac{2}{t} - (t^2+2)^0 = t^2$$

$$\textcircled{1} \frac{t^2-1}{t^2+t+1} : \frac{t+1}{t^3-1} = \frac{(t-1)(t+1)}{t^2+t+1} \cdot \frac{(t-i)(t^2+t+1)}{t^3-1} = \frac{(t-1)}{t^3-1} = \frac{t-1}{t^3-1} = \frac{t-1}{(t-1)(t^2+t+1)} = \frac{1}{t^2+t+1}$$

$$\textcircled{2} \frac{1}{t^2+t+1} + \frac{2}{t} - 1 = \frac{1}{t^2+t+1} + \frac{2}{t} - 1 = \frac{1}{t^2+t+1} + \frac{2t}{t^2} - \frac{t^2+t+1}{t^2+t+1} = \frac{1}{t^2+t+1} + \frac{2t}{t^2} - \frac{t^2+t+1}{t^2+t+1}$$

$$\textcircled{3} \frac{1}{t^2+t+1} - (t^2+2)^0 = \frac{1}{t^2+t+1} - 1 = t^2 \quad t^2 = x \Rightarrow \text{Ответ: } x$$

Ответ

x

Десятиклассники, выполнившие задание на максимальный балл (2 балла), продемонстрировали умения выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе правил действий над многочленами и алгебраическими дробями, разложения многочленов на множители с использованием формул сокращенного умножения; преобразовывать иррациональные выражения, применяя свойства арифметического корня натуральной степени; решать задачи, связанные с выделением полного квадрата в квадратном трёхчлене, а также владение приёмами пошагового и итогового самоконтроля при работе с многошаговыми алгебраическими преобразованиями, включая сличение промежуточных результатов с предполагаемым планом и проверку знаков операций.

Наибольшие сложности у обучающихся возникли при решении задания 8 высокого уровня сложности, проверяющего умение использовать математические знания для практических целей.

Задание 8 (содержательный раздел «Уравнения и неравенства», высокий уровень сложности, max – 2 балла; задание с развернутым ответом).
Проверяемые умения: моделировать реальные ситуации на языке алгебры,

составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры (см. задание 8).

Задание 8

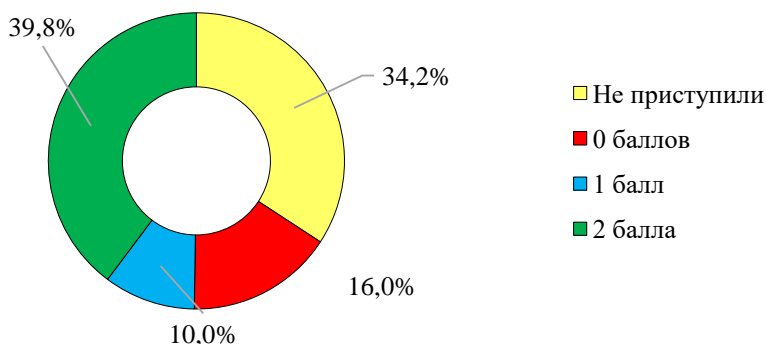
Имеются два сплава никеля и железа. Первый из них содержит $\alpha\%$ железа, второй $2\alpha\%$ никеля (по массе). Из них сделали третий сплав весом 10 кг, причём отношение массы железа к массе никеля в нём равно 2:3.

А) Пусть $\alpha = 20$. Сколько килограммов первого сплава нужно взять для третьего сплава?

Б) При каком значении α для получения третьего сплава надо взять 2,5 кг первого сплава?

Задание преимущественно проверяет алгебраические умения прикладного характера, а именно: построение и решение линейных уравнений на основе процентного содержания компонентов в смесях и заданных соотношений.

Диаграмма 13 – Выполнение задания 8 по баллам



Половина (50,2%) участников РДР не выполнили задание, из которых 34,2% не приступили к его выполнению. 16% десятиклассников получили 0 баллов, несмотря на то, что приступили к решению этого задания, но допустили ошибки, которые не позволили прийти к верному ответу (примеры 1 – 3).

Пример 1

Задание 8

Решение

Дано: $\left. \begin{array}{l} \text{железо} \\ \text{никель} \end{array} \right\} 2:3$

Железо $a\%$

Никель $2a\%$

Пусть $a = 20$

1) $\frac{200}{20} = 10$

Ответ

Пример 2

Задание 8

Решение

1-й сплав содержит $a\%$ железа, 2-й сплав содержит $2a\%$ никеля, 3-й сплав массой 10 кг содержит массу железа к массе никеля $2:3$

x - масса 1-го сплава, y - масса 2-го сплава, z - масса 3-го сплава, $x + y + z = 10$

$x + y = 10$ - уравнение по общей массе сплавов

Масса железа: из 1-го сплава $= 0,01a \cdot x$

Масса никеля: из 1-го сплава никель нет, а из 2-го сплава $= 0,01 \cdot 2a \cdot y = 0,02a \cdot y$

$\frac{0,01a \cdot x}{0,02a \cdot y} = \frac{2}{3}$

$\frac{x}{2y} = \frac{2}{3} \Rightarrow 3x = 4y \Rightarrow y = \frac{3}{4}x$

$x + \frac{3}{4}x = 10 \Rightarrow \frac{7}{4}x = 10 \Rightarrow x = \frac{40}{7} \approx 5,714\text{ кг}$

А) $a = 20$ $x = \frac{40}{7} \approx 5,714\text{ кг}$

Б) $x = 2,5\text{ кг}$ $y = 10 - 2,5 = 7,5\text{ кг}$

$\frac{0,01a \cdot 2,5}{0,02a \cdot 7,5} = \frac{2,5}{15} = \frac{1}{6} \neq \frac{2}{3}$ не равно $2:3$, значит не подходит

и) А) $\frac{40}{7}$ кг Б) такой значения a нету

Ответ

Пример 3

Задание 8

$a\%$ Железа $(100-a)\%$ никеля
 Второй сплав 20% Железа 80%
 Третий сплав 10 кг , значит отношение массы Железа к никелю $2:3$

X - Масса первого сплава
 Y - Масса второго

Железо из первого сплава $0,01aX$
 из второго $0,2Y$
 Никель из первого $0,01(100-a) \cdot X$
 из второго $0,2Y$

$$\frac{0,01a \cdot X + 0,2Y}{0,01(100-a)X + 0,2Y} = \frac{2}{3}$$

$$\frac{0,2X + 0,2Y}{0,2X + 0,2Y} = \frac{2}{3}$$

$$0,6X + 1,4Y = 1,6X + 0,4Y$$

$$1,4Y - 0,4Y = 1,6X - 0,6X$$

$$2Y = 1X \quad Y = 0,5X$$

$$X + 0,5X = 10 \quad 1,5X = 10 \quad X \approx 6,67$$

Ответ а) $6,67$
 б) 10

Пример 1 ответа обучающегося демонстрирует его попытку выполнить задание: не полностью записано «дано» задачи (не учтено, что масса третьего сплава 10 кг).

В примерах 2 – 3 представлены различные варианты решения задачи, но все решения содержат серьезные математические ошибки и отражают следующие дефициты обучающихся: непонимание условия задачи, отсутствие умения выражать массы железа и никеля в каждом сплаве через переменные и проценты, умение составлять и решать систему линейных уравнений (или одно уравнение с двумя переменными с использованием отношения); умение выстраивать логическую цепочку рассуждений для решения задачи.

Незначительная доля обучающихся (10%) выполнила задание частично и получила 1 балл (примеры 4 – 5).

Пример 4

Задание 8

Решение

Пусть масса 1 сплава равна m кг, тогда масса 2 сплава $(10-m)$ кг

$$10 \cdot \frac{2}{2+3} = 10 \cdot \frac{2}{5} = 4 \text{ (кг)} - \text{железа в 3 сплаве}$$

$$\frac{m \cdot a}{100} + \frac{(10-m) \cdot (100-2a)}{100} = 4$$

А) подставим $a = 20$

$$\frac{20m}{100} + \frac{(10-m) \cdot 80}{100} = 4$$

$$0,2m + 8 - 0,8m = 4$$

$$-0,6m = -4$$

$$m = \frac{4}{0,6} = \frac{40}{6} = \frac{20}{3} = 6\frac{2}{3} \text{ (кг)}$$

Б) подставим $m = \frac{3,5}{7} = 0,5$

$$\frac{2,5a}{100} + \frac{2,5 \cdot (100-2a)}{100} = 4$$

$$\frac{a}{40} + \frac{3 \cdot (100-2a)}{40} = 4,110$$

$$a + 300 - 6a = 160$$

$$300 - 5a = 160$$

$$5a = 140$$

$$a = 28$$

Ответ: $6\frac{2}{3}$ кг; 28

Пример 5

Задание 8

Решение

Пусть x - масса 1 сплава
тогда $(10-x)$ - масса 2 сплава
в 3 сплаве (тоже железа):

$$\frac{2}{2+3} \cdot 10 = 4 \text{ кг}$$

а) Найми x , если $a = 20$
1 спл: 10% железа $a = 0,2$
2 спл: $2a = 40\%$ никеля $\Rightarrow 60\%$ железа $= 0,6$

Решение:

$$0,2x + 0,6(10-x) = 4$$

$$0,2x + 6 - 0,6x = 4$$

$$-0,4x = -2$$

$$x = 5$$

Ответ: 5

В примере 4 обучающийся правильно составил уравнение, но допустил вычислительную ошибку (подставляя « $a=20$ » в уравнение, получил $(100 - 2a) = 80$ вместо «60»), которая повлияла на правильность первого ответа. Пример 5 демонстрирует ситуацию, где обоснованно получен верный ответ в одном из пунктов (в данном случае А).

Более трети (39,8%) участников диагностической работы успешно справились с заданием и получили 2 балла (Пример 6).

Пример 6

Задание 8

Решение

x - масса $\frac{1}{2}$
 y - масса $\frac{1}{2}$

Общий вес: $x + y = 10$

железо: $\frac{9}{100}x$
 медь: $\frac{100-9}{100}x$

железо: $\frac{100-29}{100}y$
 медь: $\frac{29}{100}y$

$$3\left(\frac{9}{100}x + \frac{100-29}{100}y\right) = 2\left(\frac{100-9}{100}x + \frac{29}{100}y\right) \quad | \cdot 100$$

$$3(9x + (100-29)y) = 2((100-9)x + 29y)$$

$$32x + 200y - 60y = 200x - 20x + 58y$$

$$(32-200)x + (200-100)y = 0 \quad | :5$$

$$(2-40)x + (60-20)y = 0$$

$$(2-40)x + (60-20)(10-x) = 0$$

$$(2-40+20)x - 60x + 600 - 200 = 0$$

$$(32-40-60)x + 600 - 200 = 0$$

$$(32-100)x - 200 = 600$$

$$25 = \frac{20(4-30)}{32-100} \quad 45 \cdot 4 - 150 = 20 \cdot 2 - 600$$

$$600 - 250 = 200 \quad -2,5 \cdot 4 \quad 360 = 250 \quad x = \frac{200}{-40} \quad x = 5$$

$$a = \frac{350}{12,5} \quad a = 28$$

Ответ: $5 \text{ кг}; 28$

Обучающиеся, верно выполнившие 8-е задание, продемонстрировали умение применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни; показали умение строить математическую модель реальной ситуации с помощью уравнений.

Анализ результатов выполнения 8-го задания позволил выделить следующие дефициты:

- умение внимательно читать условие и выделять ключевые моменты;
- умение составлять и решать систему линейных уравнений (или одно уравнение с двумя переменными с использованием отношения);
- умение переводить проценты в десятичные дроби и обратно;
- умение выстраивать логическую цепочку рассуждений для решения задачи и проверять результат подстановкой в исходные данные.

3. Вывод

Анализ результатов диагностической работы по математике для 10 математических классов общеобразовательных организаций Московской области показал, что 95% десятиклассников успешно преодолели базовый порог, продемонстрировав овладение предметом «Математика» в соответствии с требованиями к освоению программы среднего основного и среднего общего образования. Примерно две трети всех участников (65%) продемонстрировали сформированность математических знаний и умений на повышенном и высоком уровнях, из которых 33% – выполнили работы на повышенный уровень (отметка «4»), 32% – на высокий (отметка «5»). Эти обучающиеся способны выполнять задания повышенной трудности, использовать математические знания для рационализации вычислений и решения нестандартных задач повышенной сложности. Математику на базовом уровне (отметка «3») освоили 30% 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; решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление расстояний между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости; находить вероятности в опытах с равновероятными случайными событиями; решать основные типы дробно-рациональных неравенств.

Не преодолели базовый порог всего 5% десятиклассников (отметка «2»), которые продемонстрировали отсутствие элементарных базовых математических знаний и умений.

Наиболее высокие результаты по итогам РДР зафиксированы в муниципалитетах Бронницы, Лосино-Петровский, Луховицы, Орехово-Зуевский, Серебряные Пруды, где 100% участников РДР преодолели базовый порог. Больше всего работ повышенного и высокого уровней (более 75%) отмечено в муниципалитетах Лотошино (75,0%), Шатура (75,2%), Химки (76,4%), Жуковский (77,9%), Власиха (78,5%), Одинцовский (81,4%), Звёздный городок (81,8%), Бронницы (83,3%), Орехово-Зуевский (89,3%), Серебряные Пруды (95,2%).

Наибольшая доля работ, выполненных на уровень ниже базового, отмечена в муниципальных округах Зарайск (19,4%) и Волоколамский (50%). По итогам диагностической работы были выделены общеобразовательные организации с наибольшей долей работ, выполненных на уровень ниже базового.

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

№ п/п	Муниципалитет	Общеобразовательная организация	Количество работ	«2»	«3»	«4»	«5»
1.	Волоколамский	МОУ «Волоколамская СОШ №2»	10	80,0%	20,0%	0,0%	0,0%
2.	Лобня	МБОУ учреждение СОШ №7 имени Орлова Б. Н.	45	62,2%	28,9%	8,9%	0,0%
3.	Пушкинский	МБОУ учреждение Городского округа Пушкинский Московской области «Образовательный комплекс №4»	18	55,6%	44,4%	0,0%	0,0%
4.	Подольск	МОУ СОШ имени Д. И. Зернова	32	46,9%	34,4%	9,4%	9,4%
5.	Краснознаменск	Гимназия №2 г. о. Краснознаменск Московской области	21	42,9%	47,6%	9,5%	0,0%
6.	Пушкинский	МБОУ г. Ивантеевка Городского округа Пушкинский Московской	12	41,7%	58,3%	0,0%	0,0%

№ п/п	Муниципалитет	Общеобразовательная организация	Количество работ	«2»	«3»	«4»	«5»
		области «Образовательный центр №7»					
7.	Пушкинский	МБОУ учреждение г. Красноармейск Городского округа Пушкинский Московской области «Центр образования №1»	11	36,4%	63,6%	0,0%	0,0%
8.	Дубна	МБОУ учреждение «СОШ №7 с углубленным изучением отдельных предметов г. Дубны Московской области»	17	35,3%	47,1%	17,6%	0,0%
9.	Красногорск	МБОУ учреждение СОШ №18	27	33,3%	33,3%	14,8%	18,5%

Данные таблицы показывают, что в указанных школах более 30% обучающихся выполнили работы на уровень ниже базового (отметка «2»).

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

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

№ п/п	Муниципалитет	Общеобразовательная организация	Количество работ	«2»	«3»	«4»	«5»
1.	Королёв	Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение городского округа Королёв Московской области «Лицей №19»	27	0,0%	0,0%	4,5%	95,5%
2.	Истра	МОУ «Лицей г. Дедовск»	22	0,0%	0,0%	9,1%	90,9%
3.	Коломна	МБОУ «Гимназия №9 имени дважды Героя Советского Союза С. Г. Горшкова»	22	0,0%	0,0%	11,1%	88,9%

№ п/п	Муниципалитет	Общеобразовательная организация	Количество работ	«2»	«3»	«4»	«5»
4.	Серебряные Пруды	МБОУ «Узуновская СОШ»	12	0,0%	0,0%	13,3%	86,7%
5.	Красногорск	МБОУ СОШ «Мозаика»	41	0,0%	0,0%	15,0%	85,0%
6.	Можайский	МОУ Гимназия №4 г. Можайска	14	0,0%	0,0%	18,5%	81,5%
7.	Егорьевск	МБОУ СОШ №3 с углубленным изучением отдельных предметов	30	0,0%	0,0%	20,0%	80,0%
8.	Руза	Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «СОШ №3 г. Рузы»	12	0,0%	0,0%	25,0%	75,0%
9.	Дубна	МБОУ «СОШ №5 г. Дубны Московской области»	20	0,0%	0,0%	35,0%	65,0%
10.	Реутов	МБОУ «СОШ №1»	15	0,0%	0,0%	35,7%	64,3%
11.	Павловский Посад	МОУ СОШ №10 имени дважды героя Советского Союза, лётчика-космонавта СССР В. Ф. Быковского Павлово-Посадского городского округа Московской области	12	0,0%	0,0%	37,5%	62,5%
12.	Кашира	МБОУ «СОШ №1 имени Героя Советского Союза А. И. Выборнова»	22	0,0%	0,0%	45,5%	54,5%
13.	Шатура	МБОУ «Лицей имени Героя Советского Союза В. В. Гусева города Рошаль муниципального округа Шатура»	20	0,0%	0,0%	45,5%	54,5%
14.	Чехов	МБОУ СОШ Чехов-2	29	0,0%	0,0%	50,0%	50,0%
15.	Люберцы	МОУ «Инженерно-технологический лицей» городского округа Люберцы Московской области	55	0,0%	0,0%	55,2%	44,8%
16.	Химки	МБОУ СОШ №8 имени В. И. Матвеева	11	0,0%	0,0%	75,0%	25,0%

Представленные в таблице данные (ранжирование в порядке убывания доли процента работ на высокий уровень) показывают, что в ряде школ более

85% обучающихся выполнили работу на высокий уровень (отметка «5»): МАОУ «Лицей №19» (Королёв), МОУ «Лицей г. Дедовск» (Истра), МБОУ «Гимназия №9 имени дважды Героя Советского Союза С. Г. Горшкова» (Коломна), МБОУ «Узуновская СОШ» (Серебряные Пруды), МБОУ СОШ «Мозаика» (Красногорск).

Сопоставительные результаты выполнения РДР в ноябре 2025 г. и марте 2026 г. показывают положительную динамику результатов десятиклассников весной 2026 г. относительно результатов, полученных участниками стартовой РДР, состоявшейся осенью 2025 г.: снижение доли работ, выполненных на уровень ниже базового на 5% (с 11% до 6%) в сравнении с результатами диагностики осенью 2025 г. и увеличение доли работ, выполненных на повышенный и высокий уровни, – на 6% в сравнении с результатами осенней диагностики. Это может свидетельствовать об эффективности мер, принятых по результатам РДР осенью 2025 г.

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

- умение применять понятие подобия к сечениям многогранников (задание 4);
- умение правильно определять соответствие вершин при подобии сечений и выполнять арифметические операции с рациональными числами (дроби, проценты) в контексте геометрической задачи (задание 4);
- умение составлять уравнения, упрощать выражения и находить неизвестные величины (работа с дробями и уравнениями) (задание 6);
- умение оперировать умножением и делением натуральных чисел (задание 6);
- умение преобразовывать выражения, содержащих корни и степени с рациональными показателями (задание 7);
- умение применять формулы сокращённого умножения и сокращать алгебраические дроби (задание 7);
- умение решать уравнения и работать с пропорциями (задание 7);

- умение выстраивать логическую цепочку рассуждений для решения задачи (задание 7);
- умение моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры (задание 8).

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

- невнимательность как при прочтении условия задачи, так и при выполнении вычислительных действий;
- заучивание алгоритмов решения задач в ущерб пониманию;
- недостаточная сформированность культуры оформления записей решения задач с развернутым ответом;
- недостаточное владение приёмами пошагового и итогового самоконтроля при работе с многошаговыми алгебраическими преобразованиями, включая сличение промежуточных результатов с предполагаемым планом и проверку знаков операций
- неумение применять уравнения и неравенства 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 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
Геометрия	Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые.	10	https://lesson.edu.ru/search?class=05,06,07,08,09,10&subject=02.2,02.5,902.2,02.4,902.4,02.3,902.3,02.1,902.5&term=Взаимное%20расположение%20прямых%20в%20пространст	4

Раздел/тема	Основное содержание	Класс	Электронные цифровые образовательные ресурсы	Задание
	<p>Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед, построение сечений</p>		<p>ве%3A%20пересекающ еся%2C%20параллельны е%20и%20скрещивающ еся%20прямые.</p> <p>https://lesson.edu.ru/search?class=05,06,07,08,09,10&subject=02.2,02.5,902.2,02.4,902.4,02.3,902.3,02.1,902.5&term=Параллельность%20прямых%20и%20плоскостей%20в%20пространстве%3A%20параллельные%20прямые%20в%20пространстве%2</p> <p>https://lesson.edu.ru/search?class=05,06,07,08,09,10&subject=02.2,02.5,902.2,02.4,902.4,02.3,902.3,02.1,902.5&term=Углы%20сонаправленными%20сторонами%2C%20угол%20между%20прямыми%20в%20пространстве.</p> <p>https://lesson.edu.ru/search?class=05,06,07,08,09,10&subject=02.2,02.5,902.2,02.4,902.4,02.3,902.3,02.1,902.5&term=Параллельность%20плоскостей%3A%20параллельные%20плоскости%2C%20свойства%20параллельных%20плоскостей</p> <p>https://lesson.edu.ru/search?class=05,06,07,08,09,10&subject=02.2,02.5,902.2,02.4,902.4,02.3,902.3,02.1,902.5&term=Простейшие%20пространственные%20фигуры%20на%20плоскости</p>	

Раздел/тема	Основное содержание	Класс	Электронные цифровые образовательные ресурсы	Задание
Вероятность и статистика	<p>Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятности случайных событий. Опыт с равновероятными элементарными событиями.</p> <p>Условная вероятность. Умножение вероятностей.</p> <p>Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности.</p> <p>Независимые события</p>	8-10	<p>https://lesson.edu.ru/search?class=05,06,07,08,09,10&subject=02.2,02.5,902.2,02.4,902.4,02.3,902.3,02.1,902.5&term=Случайные%20эксперименты%20и%20случайные%20события.%20</p> <p>https://lesson.edu.ru/search?class=05,06,07,08,09,10&subject=02.2,02.5,902.2,02.4,902.4,02.3,902.3,02.1,902.5&term=Условная%20вероятность</p> <p>https://lesson.edu.ru/search?class=05,06,07,08,09,10&subject=02.2,02.5,902.2,02.4,902.4,02.3,902.3,02.1,902.5&term=Дерево%20случайного%20эксперимента.%20</p> <p>https://lesson.edu.ru/search?class=05,06,07,08,09,10&subject=02.2,02.5,902.2,02.4,902.4,02.3,902.3,02.1,902.5&term=Формула%20полной%20вероятности</p>	6
Уравнения и неравенства	Тождества и тождественные преобразования	7-10	<p>https://lesson.edu.ru/search?class=05,06,07,08,09,10&subject=02.2,02.5,902.2,02.4,902.4,02.3,902.3,02.1,902.5&term=Тождества%20и%20тождественные%20преобразования</p>	7

Раздел/тема	Основное содержание	Класс	Электронные цифровые образовательные ресурсы	Задание
Уравнения и неравенства	Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни	10	https://lesson.edu.ru/search?class=05,06,07,08,09,10&subject=02.2,02.5,902.2,02.4,902.4,02.3,902.3,02.1,902.5&term=Применение%20уравнений%20и%20неравенств%20к%20решению%20математических%20задач	8

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 базовый порог, а также образовательным организациям с устойчиво низкими результатами.

Выполнение заданий РДР с распределением по муниципалитетам и образовательным организациям представлено по ссылке <https://disk.yandex.ru/d/BHV7JiycUGuCFA>.

4. Рекомендации

Для повышения качества подготовки обучающихся по математике в соответствии с выявленными предметными дефицитами участников РДР по математике для обучающихся 10 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;
- 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 (далее – ИИ), образовательные платформы, фокусировать внимание на практико-ориентированных задачах, задачах повышенной трудности (включая олимпиадные задачи);

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

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

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

Школьным методическим объединениям

Для обеспечения более высокого качества подготовки обучающихся 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 результаты по математике на протяжении нескольких лет (по итогам ВПР, РДР; ОГЭ; ЕГЭ, по итогам 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

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, выявить дефициты с целью определения стратегии по предупреждению и

восполнению дефицитов (особое внимание уделить устойчивым дефицитам как предметным, так и метапредметным);

- 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 классов;

- организация учебного процесса должна выстраиваться также с учетом дефицитов, выявленных по итогам ЕГЭ с целью планирования работы, направленной на их предупреждение;

- включать в контрольно-оценочные средства содержание, направленное на формирование практико-ориентированных умений, выстроить систему изучения практической, жизненно важной математики во все школьные годы (элементы финансовой и статистической грамотности, умение принимать решения на основе выполненных расчетов, навыки самоконтроля с помощью оценки возможных значений физических величин на основе жизненного опыта и изучения естествознания). С этой целью использовать открытый банк заданий ЕГЭ по математике (<http://www.fipi.ru>);

- регулярно проводить саморефлексию с целью повышения эффективности процесса обучения (объективная оценка как своей деятельности, так и работы обучающихся).

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 ответа.

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 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 установление 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.