Содержательный анализ результатов РКМ-2021.
4 класс. Математика.

1. Краткая характеристика педагогического теста.

Основная цель проведения Регионального квалиметрического мониторинга в 4 классе в 2021 – 2022 учебном году – подготовка информации об уровне усвоения учащимися программного материала по математике (1 – 3 классы) и уровне овладения метапредметными действиями.

Сроки проведения: 28 сентября 2021 г.

Статус тестирования – входная диагностическая работа в форме педагогического гомогенного стандартизированного теста с критериально-ориентированной интерпретацией результатов.

Анализ учебных программ и учебников математики, используемых в 3 классах образовательными организациями Псковской области, показал, что в 2020 – 2021 учебном году 82 % третьеклассников обучались по учебнику «Математика» авторов М.И. Моро, М.А. Бантова, Г.В. Бельтюкова и другие. Кроме того, обучение математике велось ещё по 9 учебникам разных авторов. Большинство учебников содержательно близки, поэтому разработка педагогических тестов по математике в 2021 году осуществлялась по 1 содержательной линии.

Были сконструированы 12 вариантов теста эквивалентные по сложности и структуре с заменой 1 или 2 заданий. Замена заданий связана с тем, что некоторые темы в учебниках авторов Давыдова В.В., Горбова С.Ф., Микулиной Г.Г., Савельевой О.В.; Истоминой Н.Б; Чекина А.Л.; Минаевой С.С., Рословой Л.О., Рыдзе О.А.; Гейдмана Б.П., Мишариной И.Э., Зверевой Е.А.; Дорофеева Г.В., Мираковой Т.Н., Бука Т.Б. изучаются позднее.

Вариант	Авторы учебника
1 – 2	• Моро М.И., Волкова С.И., Степанова С.В., Бантова М.А., Бельтюкова Г.В.; • Башмаков М.И., Нефёдова М.Г.; • Рудницкая В.Н., Кочурова Е.Э., Рыдзе О.А., Юдачева Т.В.; • Петерсон Л.Г.
3 – 4	• Давыдов В.В., Горбов С.Ф., Микулина Г.Г., Савельева О.В.
5 – 6	• Истомина Н.Б.; • Чекин А.Л.
7 – 8	• Минаева С.С., Рослова Л.О., Рыдзе О.А., Федорова Л.И. и др./ Под ред. Булычева В.А.
9 – 10	• Гейдман Б.П., Мишарина И.Э., Зверева Е.А.
11 – 12	• Дорофеев Г.В., Миракова Т.Н., Бука Т.Б.

Содержание определялось Федеральным государственным образовательным стандартом начального общего образования.

Тест состоял из двух разделов (часть 1, 2) и содержал 20 заданий.

Часть 1 включала 15 заданий множественного выбора с одним правильным ответом для оценки предметных достижений учащихся, выбранных репрезентативно относительно наиболее значимых тем курса начальной школы по математике.

Часть 2 включала 5 заданий для оценки сформированности универсальных учебных действий: познавательных и регулятивных.

Распределение заданий теста по основным разделам курса представлено в таблице.

№	Раздел	Количество заданий в тесте	
		Часть 1	Часть 2
1.	Числа и величины.	5	
2.	Арифметические действия.	5	1
3.	Работа с текстовыми задачами.	3	
4.	Пространственные отношения. Геометрические фигуры.		2
5.	Геометрические величины.	2	
6.	Работа с информацией.		2

Все задания оценивались дихотомически: каждое правильно выполненное задание оценивалось 1 баллом, невыполненное – 0 баллов. Максимальное количество баллов, которое можно было получить за выполнение всего теста, – 20. На выполнение работы было отведено 45 минут.

В целях обеспечения подготовки к тестированию на сайте ГБОУ ДПО ПО «ЦОКО» (https://coko60.ru/) были размещены бланк тестирования, кодификатор и образцы заданий, используемых в тесте, а также архив тестов прошлых лет.

Основные качественные статистические характеристики теста по математике удовлетворительные.

Лучший результат в первичных баллах по выборке X_{max}	20	Дисперсия	20,6
Худший результат в первичных баллах по выборке X_{min}	0	Стандартное отклонение σ_x	4,5
Коэффициент асимметрии K_{as}	0,1	Стандартная ошибка измерения SEM	1,9
Эксцесс распределения X_{ex}	-0,9	Коэффициент надёжности R_{kr-20}	0,83

Значения точечно-бисериального коэффициента (**R_{pbis}**) заданий теста находятся в пределах от 0,31 (задание **13**) до 0,59 (задание **7**).

Позиция задания в тесте	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R_{pbis}	0,34	0,40	0,49	0,51	0,42	0,50	0,59	0,56	0,54	0,46

Позиция задания в тесте	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
R_{pbis}	0,41	0,55	0,31	0,54	0,57	0,54	0,52	0,56	0,53	0,49

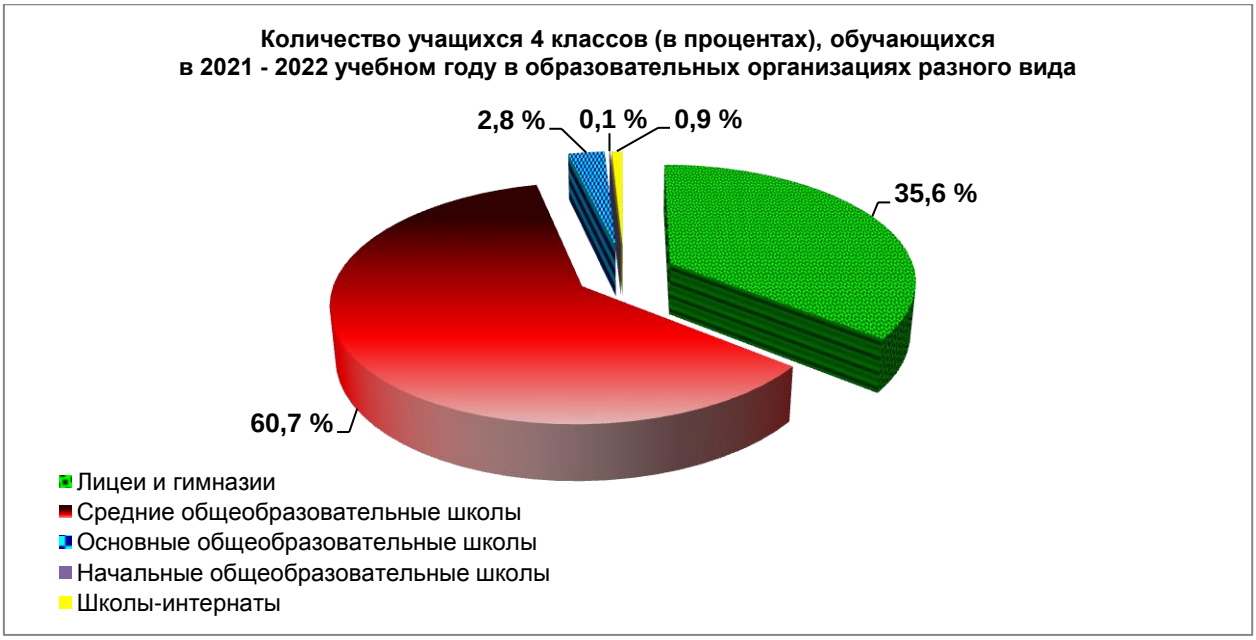
Невалидных заданий в данном тесте нет.

2. Основные результаты.

В 2021 году в Региональном квалиметрическом мониторинге участвовали 5629 учащихся 4-ых классов из 181 образовательной организации Псковской области.

81 % учащихся обучаются в этом учебном году в городских образовательных организациях, 19 % – в посёлках, сёлах, деревнях.

Распределение участников тестирования по видам образовательных организаций представлено на диаграмме.



В начальной школе в Псковской области используются несколько программ начального обучения: "Школа России", "Гармония", "Перспектива", "Начальная школа XXI века", "Перспективная начальная школа", "Планета знаний", система развивающего обучения Д.Б. Эльконина – В.В. Давыдова, "Школа 2000", "Начальная инновационная школа".

Четвероклассники изучают математику по следующим учебникам:

№	Авторы учебника	Количество учащихся
1.	Моро М.И., Бантова М.А., Бельтюкова Г.В.	82 %
2.	Истомина Н.Б.	3 %
3.	Дорофеев Г.В., Миракова Г.Н.	3 %
4.	Минаева С.С., Рослова Л.О.	3 %
5.*	Чекин А.Л.	3 %
6.	Башмаков М.И., Нефёдова М.Г.	2 %
7.	Рудницкая В.Н., Юдачёва Т.В.	2 %
8.	Давыдов В.В., Горбов С.Ф., Микулина Г.Г.	1 %
9.	Петерсон Л.Г.	1 %
10.	Гейдман Б.П., Мишарина И.Э., Зверева Е.А.	0,2 %

* – *учебник не включен в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию.*

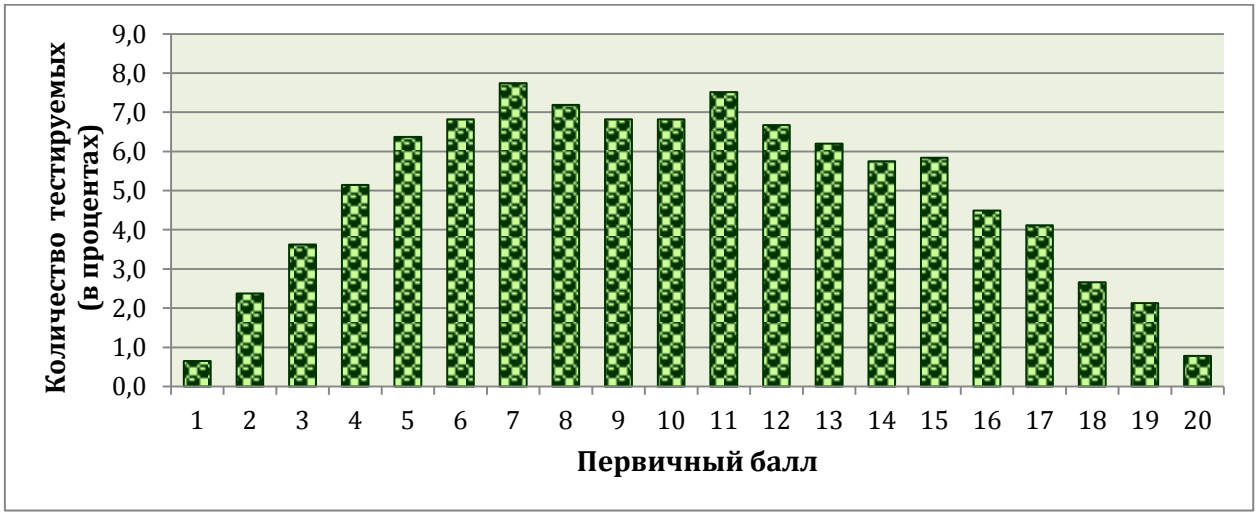
Средний **тестовый балл** участников РКМ-2021 по математике в 4 классах составил **50,4**.

Результаты тестирования по образовательным организациям разного вида представлены в таблице.

Виды образовательных организаций	Средний тестовый балл	Количество учащихся с результатом 100 баллов
Гимназии, лицеи, комплексы	55	22
Средние общеобразовательные школы	48	20
Основные общеобразовательные школы	49	2
Начальные общеобразовательные школы	42	-
Школы-интернаты	35	-

Распределение участников тестирования по числу набранных за выполнение теста первичных баллов выглядит следующим образом:

Эмпирическое распределение результатов тестируемых



Мода распределения – 7.

Средний **первичный балл** составил **10,1**.

Основные результаты РКМ-2021 по математике в 4 классах:

Количество учащихся	Пятибалльная шкала				Средний тестовый балл
	«2»	«3»	«4»	«5»	
	Интервал первичных баллов и процент учащихся, набравших соответствующий первичный балл				
5629	0 – 5	6 – 11	12 – 17	18 – 20	**50,4**
	18 %	43 %	33 %	6 %	

С тестом на «хорошо» и «отлично» справился 39 % учащихся. Не справились – 18 % тестируемых. Получили 0 баллов за выполнение теста 12 учащихся.

Достигли максимального результата в 100 баллов 44 учащихся из 24 образовательных организаций Псковской области, что составило 0,8 % от общего числа тестируемых.

Количество учащихся, набравших 100 баллов:

Наименование административно-территориальной единицы	Наименование образовательной организации	Количество учащихся
г. Псков	МБОУ "Псковская инженерно-лингвистическая гимназия"	2
г. Псков	МАОУ "Лицей экономики и основ предпринимательства № 10"	1
г. Псков	МБОУ "Средняя общеобразовательная школа № 12 имени Героя России А.Ю. Ширяева"	3
г. Псков	МАОУ "Гуманитарный лицей"	3
г. Псков	МБОУ "Лицей "Развитие"	4
г. Псков	МБОУ "Средняя общеобразовательная школа № 2"	3
г. Псков	МБОУ "Естественно-математический лицей № 20"	3
г. Псков	МБОУ "Социально-экономический лицей № 21 им. Героя России С.В. Самойлова"	1

г. Псков	МБОУ "Погранично-таможенно-правовой лицей"	2
г. Псков	МБОУ "Средняя общеобразовательная школа № 24 имени Л.И. Малякова"	1
г. Псков	МБОУ "Центр образования "Псковский педагогический комплекс"	4
г. Псков	МБОУ "Лицей № 4 "Многопрофильный"	1
г. Псков	МБОУ "Средняя общеобразовательная школа № 5 имени Героя РФ М.Н. Евтюхина"	1
г. Псков	Автономная некоммерческая общеобразовательная организация "Ольгинская гимназия"	2
г. Великие Луки	МБОУ "Средняя общеобразовательная школа № 2"	1
г. Великие Луки	МБОУ "Средняя общеобразовательная школа № 9"	1
г. Великие Луки	МАОУ "Лицей №11"	1
г. Великие Луки	МАОУ "Средняя общеобразовательная школа № 12 имени маршала Советского Союза К.К. Рокоссовского"	3
г. Великие Луки	МБОУ "Средняя общеобразовательная школа № 13"	1
Куньинский район	МБОУ "Жижицкая средняя общеобразовательная школа" Куньинского района Псковской области	1
Плюсский район	МБОУ "Плюсская средняя общеобразовательная школа"	2
Псковский район	МБОУ "Писковская средняя общеобразовательная школа Псковского района"	1
Пыталовский район	МБОУ "Линовская средняя школа" МО "Пыталовский район"	1
Струго-Красненский район	МБОУ "Новосельская средняя общеобразовательная школа"	1
Итого:	**24 образовательные организации**	**44 учащихся**

В таблице представлены результаты мониторинга учащихся, обучающихся по учебникам математики разных авторов.

Автор учебника	Кол-во уч-ся	Количество участников (в %), получивших тестовый балл				Средний тестовый балл	Кол-во уч-ся с результатом 100 баллов
		ниже 30	от 30 до 59	от 60 до 85	более 85		
Моро М.И., Бантова М.А., Бельтюкова Г.В.	4606	20,2	44,5	30,7	4,6	49	31
Истомина Н.Б.	193	6,7	32,1	53,4	7,8	61	-
Дорофеев Г.В., Миракова Г.Н.	181	26,0	45,3	27,1	1,7	45	-
Минаева С.С., Рослова Л.О.	180	6,7	42,8	43,9	6,7	57	2
Чекин А.Л.	148	14,9	47,3	33,1	4,7	51	1
Башмаков М.И., Нефёдова М.Г.	101	5,0	23,8	55,4	15,8	67	3
Рудницкая В.Н., Юдачёва Т.В.	82	4,9	31,7	53,7	9,8	64	1
Давыдов В.В., Горбов С.Ф., Микулина Г.Г.	78	1,3	12,8	48,7	37,2	78	3
Петерсон Л.Г.	60	1,7	28,3	50,0	20,0	69	3

Следует отметить, что делать выводы об эффективности той или иной программы (учебника) по результатам выполнения теста учащимися было бы некорректно, так как на качество выполнения работы влияет множество факторов,

прежде всего количественный и качественный состав обучающихся. Количество учащихся, обучающихся по разным программам и учебникам, существенно различается. Контингент учащихся образовательных организаций в параллели бывает качественно несопоставим.

Сравнить результаты выполнения заданий между классами одной параллели в образовательной организации можно только в том случае, если в школе используется учебник одного и того же автора и контингент учащихся в данной параллели примерно одинаков.

3. Результаты выполнения заданий теста.

Общая статистика

Задание	Контролируемый элемент содержания	Статистическая трудность задания
1[1]	Действия с числом 0.	0,2
2	Представление трёхзначных чисел в виде суммы разрядных слагаемых.	0,1
3	Сравнение и упорядочение трёхзначных чисел. Расположение чисел в порядке возрастания/убывания.	0,3
4	Увеличение/уменьшение числа в несколько раз. Знание математической терминологии.	0,6
5[2]	Деление с остатком.	0,2
6	Порядок выполнения действий в числовых выражениях. Нахождение значения числового выражения.	0,4
7	Периметр прямоугольника. Нахождение сторон прямоугольника.	0,4
8	Умножение суммы на число и числа на сумму.	0,5
9	Сложение трёхзначных чисел в пределах 1000. Составление упорядоченного набора чисел по заданному правилу.	0,6
10[3]	Нахождение площади геометрической фигуры.	0,6
11[4]	Сравнение величин. Единицы длины, времени.	0,7
12	Задача в 3 действия, раскрывающая смысл арифметических действий (увеличение/уменьшение числа на несколько единиц).	0,5
13	Определение времени по часам.	0,3
14	Задача в 2 действия на кратное сравнение чисел.	0,6
15	Задача в 2 действия на разностное сравнение чисел.	0,6
16	Нахождение неизвестного компонента действия сложения (вычитания, умножения, деления). *Регулятивные универсальные учебные действия.* Планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей.	0,5
17[5]	Различение и распознавание геометрических фигур. Задача логического содержания. *Познавательные универсальные учебные действия*. Осуществлять анализ объектов, подведение под понятие на основе распознавания объектов.	0,5

[1] – в общую статистику по данному заданию не включены результаты учащихся, выполнявших 3 – 4 вариант
[2] – в общую статистику по данному заданию не включены результаты учащихся, выполнявших 5 – 6 вариант
[3] – в общую статистику по данному заданию не включены результаты учащихся, выполнявших 3 – 4 вариант
[4] – в общую статистику по данному заданию не включены результаты учащихся, выполнявших 11 – 12 вариант
[5] – в общую статистику по данному заданию не включены результаты учащихся, выполнявших 7 – 8 вариант

18	Конструирование квадрата из заданных фигур. *Познавательные универсальные учебные действия*. Осуществлять синтез как составление целого из частей. *Регулятивные универсальные учебные действия.* Принимать и сохранять учебную задачу.	0,7
19	Работа с таблицей. Задача, содержащая зависимости между пропорциональными величинами (масса одного предмета, количество предметов, масса всех предметов). *Познавательные универсальные учебные действия*. Использование таблицы для извлечения информации, необходимой для решения задачи. *Регулятивные универсальные учебные действия.* Планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей.	0,8
20	Работа с рисунком. Задача логического содержания. *Познавательные универсальные учебные действия.* Использование знаково-символических средств (рисунок) для извлечения информации, необходимой для решения задачи.	0,8

Результаты выполнения заданий теста по основным разделам курса математики:

Общая статистика

№	Раздел	Номер задания и количество учащихся (в %), справившихся с ним[6]					
1.	Числа и величины.	1 **80 %**	2 **88 %**	3 **72 %**	11 **30 %**	13 **67 %**	
2.	Арифметические действия.	4 **45 %**	5 **73 %**	6 **63 %**	8 **46 %**	9 **39 %**	16 **55 %**
3.	Работа с текстовыми задачами.	12 **52 %**	14 **36 %**	15 **37 %**			
4.	Пространственные отношения. Геометрические фигуры.	17 **47 %**	18 **35 %**				
5.	Геометрические величины.	7 **57 %**	10 **41 %**				
6.	Работа с информацией.	19 **25 %**	20 **21 %**				

Наиболее высокие результаты получены при выполнении заданий **1 – 3, 5** (справились более 2/3 тестируемых):

[6] – розовым цветом в этой и последующих таблицах отмечены номера заданий, с которыми справились 2/3 учащихся и более, жёлтым – от 50 % до 67 %, зелёным – справились менее 50 % учащихся.

– действия с числом 0 (правильно выполнили 80 % тестируемых);

– представление трёхзначных чисел в виде суммы разрядных слагаемых (88 %);

– сравнение и упорядочение трёхзначных чисел; расположение чисел в порядке возрастания/убывания (72 %);

– деление с остатком (73 %).

Менее успешно справились учащиеся с заданиями **6, 7, 12, 13, 16.** Данные задания правильно выполнили от 52 % до 67 % тестируемых.

С заданиями **4, 6, 8 – 11, 14, 15, 17 – 20** справились меньше половины тестируемых.

Результаты дистракторного[7] анализа заданий **части 1**:

Варианты 1, 3, 5, 7, 11 (*общая статистика*)

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Номер варианта ответа	Количество учащихся (в процентах)[8]														
1	2	3	**70**	39	9	14	**57**	8	**37**	13	15	37	11	21	18
2	15	5	6	4	16	**64**	12	13	11	30	**32**	**50**	8	34	**36**
3	2	**89**	11	**47**	6	11	20	**53**	10	17	36	7	**71**	6	8
4	**81**	2	9	8	**68**	9	10	26	39	**39**	15	4	9	**33**	34

Варианты 2, 4, 6, 8, 12 (*общая статистика*)

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Номер варианта ответа	Количество учащихся (в процентах)														
1	16	6	7	2	11	**61**	11	34	**41**	14	17	**55**	21	20	33
2	2	3	**74**	43	**77**	12	18	12	13	11	**28**	7	7	**39**	7
3	**80**	3	9	10	4	11	**56**	13	9	**42**	13	31	9	32	**39**
4	2	**87**	5	**43**	7	14	13	**40**	33	30	39	5	**63**	5	16

Номер задания: 1 *(авторы учебника: Давыдов В.В., Горбов С.Ф., Микулина Г.Г., Савельева О.В.).*

Контролируемый элемент содержания	Вариант	Количество учащихся	Номер варианта ответа			
			1	2	3	4
			Количество учащихся (в процентах)			
Действия с числом 0 (кроме случаев деления); деление вида – а : а.	3	40	0	0	3	**95**
	4	38	0	0	**100**	0

[7] – дистрактором называется неправильный, но правдоподобный ответ, в заданиях с выбором одного или нескольких правильных ответов

[8] – синим цветом в этой и последующих таблицах отмечено количество учащихся (в процентах), выбравших верный вариант ответа

Номер задания: 5 *(авторы учебников: Истомина Н.Б.; Чекин А.Л.);* **10** *(авторы учебника: Давыдов В.В., Горбов С.Ф., Микулина Г.Г., Савельева О.В.).*

Контролируемый элемент содержания	Вариант	Количество учащихся	Номер варианта ответа			
			1	2	3	4
			Количество учащихся (в процентах)			
Чтение столбчатой диаграммы; извлечение информации, представленной на диаграмме.	5 (3)	210	1	15	18	**64**
	6 (4)	209	13	**73**	1	12

Номер задания: 11 *(авторы учебника: Дорофеев Г.В., Миракова Т.Н., Бука Т.Б.).*

Контролируемый элемент содержания	Вариант	Количество учащихся	Номер варианта ответа			
			1	2	3	4
			Количество учащихся (в процентах)			
Сравнение величин. Единицы длины (кроме случаев соотношения единиц: 1 см = 10 мм, 1 дм = 100 мм), времени.	11	89	8	**29**	38	25
	12	92	21	**32**	6	39

Дистракторный анализ заданий позволяет предположить возможные причины ошибок. Так как процентное соотношение успешности выполнения заданий, выбора дистракторов в 1 и 2 вариантах (*общая статистика*) примерно одинаковое, то проанализируем результаты выполнения заданий только 1 варианта.

Часть 1.

Раздел *«Числа и величины».*

С заданиями данного раздела учащиеся справились лучше всего.

Задания **1 – 3, 13** правильно выполнили более 2/3 тестируемых:
- действия с числом 0 (81 %);
- представление трёхзначных чисел в виде суммы разрядных слагаемых (89 %);
- сравнение и упорядочение трёхзначных чисел; расположение чисел в порядке возрастания/убывания (70 %);
- определение времени по часам (71 %).

Основная ошибка при выполнении задания **1** – 15 % тестируемых забыли, что на 0 делить нельзя.

В заданиях **2, 3, 13** выбор между дистракторами примерно одинаковый.

Представление трёхзначных чисел в виде суммы разрядных слагаемых.

Задание 2	Варианты ответов	Кол-во уч-ся (в %), которые выбрали данный ответ
Укажите запись числа **965** в виде суммы разрядных слагаемых. 1) 960 + 5 3) 900 + 60 + 5 2) 900 + 50 + 10 + 5 4) 900 + 65	1	3
	2	5
	3	**89**
	4	2

Сравнение и упорядочение трёхзначных чисел. Расположение чисел в порядке возрастания/убывания.

Задание 3	Варианты ответов	Кол-во уч-ся (в %), которые выбрали данный ответ
560 *км²*, 815 *км²*, 552 *км²*, 659 *км²* – площади четырёх озёр России. В таблице названия озёр записаны в порядке убывания их площади. **Название озера** | *Сегозеро* | *Пяозеро* | *Выгозеро* | *Нерпичье* **Площадь (в км²)** | | | | Укажите площадь озера Выгозеро. 1) 560 2) 815 3) 552 4) 659	1	**70**
	2	6
	3	11
	4	9

Определение времени по часам

Задание 13	Варианты ответов	Кол-во уч-ся (в %), которые выбрали данный ответ
Укажите рисунок, на котором часы показывают время: «Половина третьего». 1) 2) 3) 4)	1	11
	2	8
	3	**71**
	4	9

Менее успешно справились учащиеся с заданием **11** данного раздела на проверку умения сравнивать именованные числа.

Сравнение величин. Единицы длины, времени.

Задание 11	Варианты ответов	Кол-во уч-ся (в %), которые выбрали данный ответ
Укажите верную запись. 1) 7 *дм* 8 *см* = 78 *мм* 3) 5 *м* 4 *см* < 504 *см* 2) 103 *мин* > 1 *ч* 30 *мин* 4) 7 *см* = 700 *мм*	1	15
	2	**32**
	3	36
	4	15

Следует отметить, что задания на проверку знаний и умений по теме «Величины» являются наиболее трудными для учащихся начальной школы. Выполняя данные задания, школьники часто допускают ошибки в преобразованиях величин (при переводе единиц измерения), в действиях с величинами, выраженными в различных единицах.

Причина ошибок – недостаточно сформированное умение сравнивать именованные числа и слабое знание соотношений между различными единицами измерения.

Раздел *«Арифметические действия».*

Традиционно учащиеся начальной школы при выполнении заданий данного раздела показывали достаточно высокие результаты, демонстрируя хороший уровень сформированности вычислительных навыков.

Результаты выполнения заданий раздела «*Арифметические действия*» в 2021 году хуже по сравнению с результатами прошлых лет. Средний процент выполнения всех заданий данного раздела составил 54 %.

Лучше всего из предложенных заданий раздела «*Арифметические действия*» тестируемые справились с заданиями **5, 6.**

Задание **5** на проверку умения выполнять деление числа с остатком правильно выполнили 2/3 учащихся (68 %).

Деление с остатком.

Задание 5	**Варианты ответов**	**Кол-во уч-ся (в %), которые выбрали данный ответ**
Если **57 разделить на 7**, то получится 1) 8 (ост. 3) 3) 9 (ост. 3) 2) 7 (ост. 8) 4) 8 (ост. 1)	1	9
	2	16
	3	6
	4	**68**

Основная ошибка при выборе правильного ответа связана с тем, что недостаточно отработан алгоритм выполнения действия деления с остатком, который должен включать подбор неполного частного, нахождение остатка и *обязательную проверку остатка* (понимание того, что остаток должен быть обязательно меньше делителя).

16 % учащихся не обратили внимания на то, что остаток в ответе больше делителя, и указали вариант ответа № 2 как правильный.

Учащиеся, которые выбрали вариант ответа № 1, 3 допустили вычислительные ошибки.

Задание **6** на проверку умения устанавливать и соблюдать порядок при вычислении значения числового выражения (со скобками/без скобок), содержащего действия сложения, вычитания, умножения, деления в пределах 1000, правильно выполнили 64 % учащихся.

Порядок выполнения действий в числовых выражениях.
Нахождение значения числового выражения.

Задание 6	**Варианты ответов**	**Кол-во уч-ся (в %), которые выбрали данный ответ**
Значение выражения **670 – 75 : 5 · 3 + 17** равно 1) 608 2) 642 3) 648 4) 682	1	14
	2	**64**
	3	11
	4	9

Основная ошибка – нарушен порядок выполнения действий при вычислении значения числового выражения. 1/3 тестируемых (**34 %**) указали как верный вариант ответа:

- № 1 – ответ 608 получается, если выполнить арифметические действия в следующем порядке: ***670 – (75 : 5 · 3 + 17)***;
- № 3 – ответ 648: ***670 – (75 : (5 · 3) + 17)***;
- № 4 – ответ 682: ***670 – 75 : (5 · 3) + 17***.

Задание **8** на проверку умения умножать сумму на число правильно выполнили половина учащихся (53 %).

Умножение суммы на число и числа на сумму.

Задание 8	**Варианты ответов**	**Кол-во уч-ся (в %), которые выбрали данный ответ**
Укажите правильный способ вычисления выражения **(50 + 8) • 2** 1) (50 + 2) • (8 + 2) 3) 50 • 2 + 8 • 2 2) 50 • 2 + 8 4) 50 + 8 • 2	1	8
	2	13
	3	**53**
	4	26

Высокий процент выбора дистракторов № 1, 2, 4 свидетельствует о том, что распределительное свойство умножения усвоено учащимися слабо.

С заданиями **4, 9** данного раздела справились менее половины учащихся.

Задание **4** было нацелено на проверку знания/понимания математической терминологии и умения производить действия (деление, умножение) с числами в пределах 1000.

Увеличение/уменьшение числа в несколько раз.
Знание математической терминологии.

Задание 4	**Варианты ответов**	**Кол-во уч-ся (в %), которые выбрали данный ответ**
Если **частное чисел 630 и 70 увеличить в 8 раз**, то получится 1) 720 2) 17 3) 72 4) 98	1	39
	2	4
	3	**47**
	4	8

В ходе выполнения задания 1/3 тестируемых (**39 %**) допустили ошибку при делении чисел, оканчивающихся нулями *(630 : 70 · 8 = 9**0** · 8 = 720)*.

4 % тестируемых ошиблись в выборе действия, перепутав понятия *«увеличить в … раз»* и *«увеличить на …»*.

8 % допустили ошибку и при делении чисел, оканчивающихся нулями, и при выборе действия.

В задании **9** требовалось указать длину звена ломаной линии.

Сложение трёхзначных чисел в пределах 1000.
Составление упорядоченного набора чисел по заданному правилу.

Задание 9	**Варианты ответов**	**Кол-во уч-ся (в %), которые выбрали данный ответ**
Никита начертил ломаную линию по правилу: «***Каждое следующее звено на 37 мм больше предыдущего***». Укажите длину звена **МН**, если длина первого звена **АС** равна 389 *мм*. 1) 463 2) 500 3) 453 4) 426	1	**37**
	2	11
	3	10
	4	39

Правильно указали длину звена **37 %** учащихся. Основная причина ошибок – недостаточно сформированное умение анализировать полученные данные.

Требовалось найти длину звена **МН.** Учащиеся, которые выбрали правильным ответом дистрактор № 4 (39 %), указали длину звена **СМ**; вариант ответа № 2 (11 %) – длину звена **НО**.

10 % четвероклассников допустили вычислительную ошибку.

Раздел *«Работа с текстовыми задачами».*

В 2021 году учащимся были предложены текстовые задачи в два/три действия.

Лучше всего из предложенных заданий данного раздела четвероклассники справились с заданием **12**.

Задача в 3 действия, раскрывающая смысл арифметических действий (увеличение/уменьшение числа на несколько единиц)

Задание 12	Варианты ответов	Кол-во уч-ся (в %), которые выбрали данный ответ
На клумбе расцвели 35 белых астр, розовых на 17 меньше, а фиолетовых столько, сколько белых и розовых астр вместе. Сколько всего цветов расцвело на клумбе? 1) 53 2) 106 3) 88 4) 71	1	37
	2	**50**
	3	7
	4	4

Правильно выполнили задание 50 % учащихся.

Анализ ответов показал, что половина тестируемых не довели решение задачи до конца: 37 % учащихся нашли количество фиолетовых (белых и розовых) астр; 7 % – белых и фиолетовых астр; 4 % – розовых и фиолетовых астр.

Менее успешно справились учащиеся с заданием **14, 15** данного раздела. Основная проблема – недостаточная сформированность умений планировать и анализировать ход решения задачи, читательских умений.

Учащиеся стремятся сразу приступить к выполнению задания, не тратя особых усилий на то, чтобы понять, что именно требуется найти для ответа на вопрос задачи. Одним из ярких примеров проявления этого являются итоги выполнения задания 14.

Задача в 2 действия на кратное сравнение чисел

Задание 14	Варианты ответов	Кол-во уч-ся (в %), которые выбрали данный ответ
С двух грядок собрали 60 кг огурцов. С первой грядки собрали 10 кг. Во сколько раз больше огурцов получили со второй грядки, чем с первой? 1) 50 2) 6 3) 40 4) 5	1	21
	2	34
	3	6
	4	**33**

34 % учащихся, прочитав вопрос: «Во сколько раз больше …», сразу разделили большее число *(60)* на меньшее *(10)*, не обратив внимания на то, что 60 кг – количество огурцов, которое собрали ***с двух грядок***, а требуется сравнить количество огурцов на первой и второй грядке.

Те, кто указал правильным ответом дистрактор № 1, перепутали к тому же виды задач: на кратное и разностное сравнение.

6 % учащихся правильно выполнили первое действие, но перепутав виды задач, ответили на вопрос: «на сколько больше …», а не «во сколько раз больше …».

Задание **15** правильно выполнили 36 % тестируемых.

Задача в 2 действия на разностное сравнение чисел

Задание 15	Варианты ответов	Кол-во уч-ся (в %), которые выбрали данный ответ
От Москвы до Ташкента самолёт летит 4 часа. Время движения поезда в 16 раз больше. На сколько часов раньше пассажир будет в Ташкенте, если полетит в город на самолёте? 1) 12 2) 60 3) 48 4) 64	1	18
	2	**36**
	3	8
	4	34

34 % школьников не решили задачу до конца, ограничились лишь тем, что нашли время движения поезда от Москвы до Ташкента.

26 % учащихся запутались и допустили ошибки непосредственно в ходе решения задачи.

Низкий процент выполнения задания можно объяснить несколькими факторами:

– непонимание формулировки вопроса задачи,
– недостаточный уровень развития аналитических умений тестируемых.

Раздел «*Геометрические величины*»

57 % правильно выполнили задание **7** на проверку умения находить длины сторон прямоугольника, используя данные о периметре.

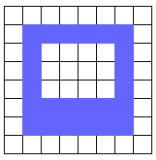
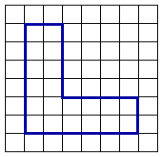
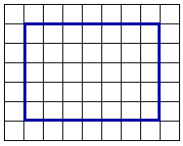
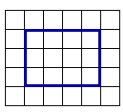
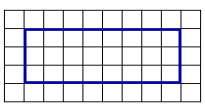
Периметр прямоугольника. Нахождение сторон прямоугольника.

Задание 7	Варианты ответов	Кол-во уч-ся (в %), которые выбрали данный ответ
Периметр прямоугольника – **28 *см***. Чему равны длина и ширина этого прямоугольника?	1	**57**
	2	12
1) 6 *см* и 8 *см* 3) 7 *см* и 4 *см*	3	20
2) 2 *см* и 14 *см* 4) 1 *см* и 28 *см*	4	10

42 % тестируемых при выполнении задания не смогли применить знания о периметре прямоугольника и способах его нахождения. Учащиеся, скорее всего, либо путают понятия «периметр» и «площадь» геометрической фигуры, либо не могут применить знания о периметре прямоугольника в ситуациях, с которыми они редко сталкивались на уроках.

Менее успешно справились учащиеся с заданием **10** данного раздела на проверку умения находить площадь геометрической фигуры.

Нахождение площади геометрической фигуры.

Задание 10	Варианты ответов	Кол-во уч-ся (в %), которые выбрали данный ответ
На клетчатой бумаге нарисован квадрат. Часть квадрата закрашена. Сторона клетки равна 1 *см*.  Укажите фигуру, площадь которой равна площади закрашенной части квадрата. 1)  3)  2)  4) 	1	13
	2	30
	3	17
	4	**39**

В задании требовалось указать фигуру, площадь которой равна площади закрашенной части квадрата. Правильно выполнили задание 39 % учащихся.

Низкий процент выполнения задания можно объяснить несколькими факторами:

– недостаточная сформированность читательских умений (30 % учащихся указали фигуру, площадь которой равна площади ***незакрашенной*** части квадрата);

– недостаточный уровень развития умений применять знания в нестандартных ситуациях (30 % тестируемых ошиблись в выборе фигуры, видимо допустив ошибку при вычислении площади закрашенной части квадрата).

Часть 2.

Задания части 2 были нацелены, прежде всего, на выявление уровня сформированности универсальных учебных действий (УУД):

– *регулятивных*: планирование, контроль;

– *познавательных (общеучебные универсальные учебные действия)*: поиск и выделение необходимой информации; структурирование знаний; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;

– *познавательных (логические универсальные действия)*: синтез – составление целого из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов; анализ объектов, подведение под понятие на основе распознавания объектов; выделение существенных признаков.

Часть 2 включала 5 заданий: 2 задания на соответствие (задания **16, 17**), 3 задания с кратким ответом (задания **18, 19, 20**).

Наиболее успешно справились учащиеся с заданием **16** (раздел «Арифметические действия»), которое было нацелено на проверку умения находить неизвестный компонент арифметического действия. Правильно выполнили задание чуть более половины учащихся (56 %).

В таблице представлены наиболее часто встречающиеся варианты ответов.

Нахождение неизвестного компонента действия сложения (вычитания, умножения, деления).

Регулятивные универсальные учебные действия. Планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей.

Задание 16	Варианты ответов	Кол-во уч-ся (в %), которые указали данный ответ
Какое арифметическое действие надо выполнить, чтобы найти неизвестное число в следующих равенствах: **РАВЕНСТВА** **АРИФМЕТИЧЕСКИЕ ДЕЙСТВИЯ** А) □ – 23 = 46 1) деление Б) 15 + □ = 35 2) умножение В) □ : 9 = 90 3) вычитание 4) сложение К каждому равенству первого столбца подберите арифметическое действие из второго столбца. Впишите в таблицу цифры выбранных ответов. *Ответ:* А Б В	**432**	**56**
	431	11
	341	9
	234	2
	134	1
	342	1
	332	1
	423	1

Три цифры в ответе указали 87 % тестируемых. 8 % четвероклассников написали 1, 2, 4 и более цифр. Данные учащиеся либо не поняли задание, либо не смогли правильно оформить ответ.

Среди тех, кто указал 3 цифры, больше всего ошибок было сделано при выборе арифметического действия, которое надо выполнить, чтобы найти неизвестное делимое.

Правильно указали арифметическое действие, которое надо выполнить, чтобы найти неизвестное второе слагаемое 83 % учащихся, уменьшаемое – 79 %, делимое – 69 %. Ниже в таблице представлен выбор учащихся арифметических действий.

Выбор цифры	Количество учащихся (в процентах)		
	А (□ – 23 = 46)	**Б** (15 + □ = 35)	**В** (□ : 9 = 90)
1 (деление)	3	1	25
2 (умножение)	3	3	**69**
3 (вычитание)	15	**83**	3
4 (сложение)	**79**	13	4

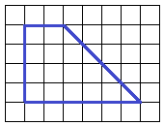
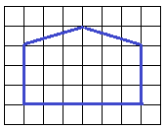
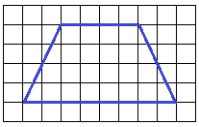
Раздел «*Пространственные отношения. Геометрические фигуры*».

Задание **17** на проверку уровня сформированности познавательных УУД (умение строить рассуждения, осуществлять анализ объектов, подведение под понятие) правильно выполнили 47 % учащихся.

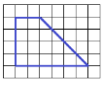
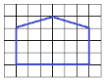
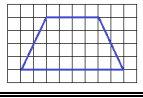
Наиболее часто встречающиеся варианты ответов представлены в таблице.

Различение и распознавание геометрических фигур. Задача логического содержания.

Познавательные УУД. Осуществлять анализ объектов, подведение под понятие на основе распознавания объектов.

Задание 17	Варианты ответов	Кол-во уч-ся (в %), которые указали данный ответ
Максим, Алина и Света начертили по одной фигуре. Четырёхугольник чертила не Света. Максим начертил фигуру, у которой нет прямого угла. Какую фигуру чертил каждый из ребят? Укажите номера фигур. 1)  2)  3)  *Ответ:* Максим: ; Алина: ; Света:	**312**	**48**
	132	13
	231	9
	321	9
	Нет ответа	5
	213	5
	123	2

Ниже в таблице представлен выбор учащихся.

Имя ребёнка / Выбор цифры	Максим	Алина	Света
	Количество учащихся (в процентах)		
1) 	17	**60**	21
2) 	17	14	**70**
3) 	**65**	26	9

Основные причины ошибок – недостаточная сформированность читательских умений, невнимательность.

Например.

В задании сказано: «… *Максим начертил фигуру, у которой нет прямого угла* …». 34 % учащихся (из тех, кто в ответе указал три цифры) выбирают фигуру № 1 или № 2, которые содержат прямой угол.

В задании сказано: «… *Четырёхугольник чертила не Света* …». 30 % тестируемых выбирают четырёхугольник.

Эти учащиеся либо невнимательно прочитали задание, либо не различают геометрические фигуры (прямой угол, четырёхугольник).

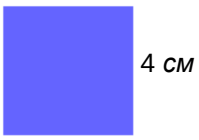
12 % учащихся, скорее всего, не поняли задание. В ответе они указали 1, 2, 4 и более цифр или оставили поле «Ответ» пустым.

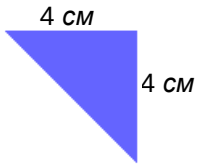
В задании **18** требовалось составить (в умственном плане) квадрат, используя различные геометрические фигуры и указать количество фигур каждой формы, которое потребуется для составления квадрата.

Вариантов ответов к заданию было достаточно большое количество. Наиболее часто встречающиеся варианты ответов учащихся, выполнявших 1 вариант, представлены в таблице.

Конструирование квадрата из заданных фигур.

Познавательные УУД. Осуществлять синтез как составление целого из частей.
Регулятивные УУД. Принимать и сохранять учебную задачу.

<table>
<tr><th>Задание 18</th><th>Варианты ответов</th><th>Кол-во уч-ся (в %), которые указали данный ответ</th></tr>
<tr><td>Требуется составить квадрат (см. рисунок)
 

Запишите в таблицу, сколько фигур каждой формы потребуется, чтобы составить данный квадрат?
<table>
<tr><td>ФИГУРА</td><td>
</td><td> 
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>Количество фигур, которое потребуется, чтобы составить, изображённый выше квадрат, используя данную форму.</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
(Получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк)</td><td>424</td><td>33</td></tr>
<tr><td></td><td>Нет ответа</td><td>12</td></tr>
<tr><td></td><td>2</td><td>6</td></tr>
<tr><td></td><td>423</td><td>5</td></tr>
<tr><td></td><td>224</td><td>3</td></tr>
<tr><td></td><td>485</td><td>3</td></tr>
<tr><td></td><td>4</td><td>2</td></tr>
<tr><td></td><td>1</td><td>2</td></tr>
<tr><td></td><td>12</td><td>1</td></tr>
<tr><td></td><td>213</td><td>1</td></tr>
<tr><td></td><td>312</td><td>1</td></tr>
<tr><td></td><td>20</td><td>1</td></tr>
<tr><td></td><td>123</td><td>1</td></tr>
</table>

Большинство тестируемых (67 %) действовали согласно инструкции к заданию и указали три цифры. 21 % учащихся не поняли задание и написали в ответе 1, 2, 4 и более цифр. 12 % оставили поле ответа пустым.

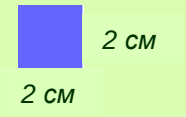
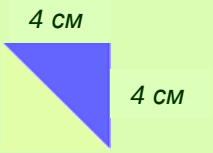
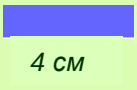
Правильно выполнили задание 33 % учащихся. Задание оказалось трудным для большинства учащихся.

Следует отметить, что конструирование по модели – это главным образом умственная работа, требующая хорошо развитого пространственного мышления, умения сопоставлять, сравнивать, мысленно разъединять и соединять.

Кроме того сложность задания заключалась ещё и в том, что для успешного выполнения задания учащимся нужно было не только представить фигуру (квадрат) в целом, но и выполнить необходимые арифметические вычисления.

Решение данного задания только методом подбора фигуры по форме без арифметических вычислений могло привести к ошибочным ответам.

Ниже в таблице представлен выбор учащихся.

Фигура / **Количество фигур**			
	Количество учащихся (в процентах)		
0	0	3	2
1	6	13	6
2	16	**72**	8
3	6	4	15
4	**68**	2	**61**
5	0,4	0,1	7
6	1	0,3	2
7	0,2	0,1	0,2
8	2	5	0,5
9	1	0,1	0,2

Раздел «*Работа с информацией*»

Низкие результаты показали четвероклассники при выполнении заданий раздела «Работа с информацией», нацеленных на проверку сформированности познавательных (использование таблицы/рисунка для извлечения информации, необходимой для решения задачи) и регулятивных (планирование действий в соответствии с поставленной задачей) универсальных учебных действий.

В задании **19** требовалось, используя данные таблицы, найти массу журнального столика, т.е. решить задачу, содержащую зависимости между пропорциональными величинами: масса одного предмета, количество предметов, масса всех предметов. Задание требовало планирования решения, проведения нескольких шагов рассуждений для ответа на вопрос.

Правильно выполнили задание 26 % учащихся.

Анализ ответов показал, что учащиеся, которые неправильно выполнили данное задание, испытывали затруднения не столько в выявлении информации из таблицы, сколько в планировании и анализе хода выполнения задания.

Работа с таблицей. Задача, содержащая зависимости между пропорциональными величинами.
Познавательные УУД. Использование таблицы для извлечения информации.
Регулятивные УУД. Планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей.

Задание 19	Варианты ответов	Кол-во уч-ся (в %), которые указали данный ответ
В таблице указан вес мебели. Наименование / Масса (в килограммах) Кресло 25 Пуфик 4 Столик (журнальный) Стул 7 Табурет 2 Тумбочка 10 Используя данные таблицы, найдите массу журнального столика, если масса двух таких столиков равна массе двух стульев и тумбочки. *Ответ:* ____ кг	**12**	**26,3**
	24	20,0
	34	10,8
	Нет ответа	9,6
	17	8,4
	14	2,8
	48	1,4
	20	1,2
	8	1,1
	27	1,0

20 % тестируемых решили учебную задачу лишь частично: нашли массу двух столиков (24 кг). 11 %, указав 34 килограмма, допустили к тому же вычислительную ошибку. 8 % учащихся нашли массу стула и тумбочки (17 кг).

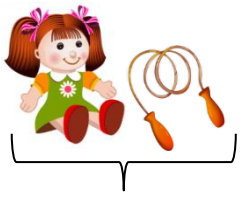
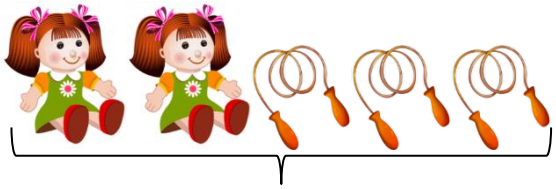
Основные причины ошибочных ответов – недостаточная сформированность читательских умений, умения планировать и анализировать ход решения задачи.

Задание **20** оказалось самым трудным для четвероклассников.

Приступили к решению задания большинство учащихся (83 %). Правильно выполнили задачу логического содержания 21 % учащихся. 17 % учащихся оставили поле «Ответ» пустым.

Работа с рисунком. Задача логического содержания.

Познавательные УУД. Использование знаково-символических средств (рисунок) для извлечения информации, необходимой для решения задачи.

Задание 20	Варианты ответов	Кол-во уч-ся (в %), которые указали данный ответ
Рассмотрите рисунок.  ***120 рублей***  ***280 рублей*** Найдите цену куклы и цену скакалки. *Ответ:* Цена (в рублях): кукла ____ скакалка ____	**80 40**	**20,9**
	Нет ответа	16,6
	60 60	12,6
	100 20	9,2
	60	2,9
	90 30	2,7
	70 50	2,1
	50 60	1,3
	120	1,1
	40 80	1,1

Результаты выполнения данного задания показывают, что у обучающихся слабо развиты навыки сравнительного анализа, проведения логических рассуждений.

Часть учащихся при выполнении задания учитывали только данные первого рисунка. Эти учащиеся, получив ответ: 60 и 60 (13 % учащихся), 100 и 20 (9 %), 90 и 30 (3 %), 70 и 50 (2 %), пытались найти цену куклы и скакалки методом подбора без учёта данных второго рисунка.

Выводы и рекомендации.

Результаты тестирования показали достаточно высокую мотивацию учащихся 4 классов к выполнению работы в полном объёме. Подавляющее большинство учащихся приступили ко всем заданиям.

82 % четвероклассников, участвующих в тестировании, справились с тестом. Из них только 39 % имеют прочную базовую подготовку, у остальных имеются недочёты в состоянии проверявшихся знаний и умений, которые могут быть скорректированы в процессе обучения. При работе с обучающимися, имеющими средний уровень подготовки, представляется важным уделять больше внимания контролю усвоения ключевых математических понятий, отработке навыков выполнения стандартных учебных заданий, в том числе навыков счёта, решения текстовых задач.

Учащиеся, не справившиеся с работой (18 %), имеют значительные пробелы в базовой подготовке. При работе с этими обучающимися рекомендуется в первую очередь обратить внимание на отработку базовых навыков счёта, чтения и понимания учебного математического текста, работу с информацией, представленной в различных формах, а также на усвоение ключевых математических понятий.

Наиболее успешно справились тестируемые с заданиями раздела «Числа и величины». Средний процент выполнения всех заданий составил 67 %.

Менее успешно справились учащиеся с заданиями разделов «Геометрические величины», «Работа с текстовыми задачами», «Пространственные отношения. Геометрические фигуры». Средний процент выполнения всех заданий разделов составил: «Геометрические величины» – 49 %, «Работа с текстовыми задачами» – 42 %, «Пространственные отношения. Геометрические фигуры» – 41 %.

Результаты исследования показали наличие ряда проблем в математической подготовке обучающихся, в том числе:

– недостаточный уровень сформированности умений сравнивать именованные числа и слабое знание соотношений между различными единицами измерения (длины, времени);

– низкий уровень сформированности навыков самоконтроля, включая навыки внимательного прочтения текста задания, планирования хода решения задания, сопоставления выполняемых действий с условием задания, анализа полученных данных;

– низкий уровень сформированности навыков геометрического конструирования, умения анализировать;

– слабое развитие навыков проведения логических рассуждений.

Четвероклассники столкнулись с трудностями при выполнении заданий, нацеленных на проверку уровня сформированности универсальных учебных действий. Основная проблема учащихся – недостаточная сформированность читательских умений, умения планировать свои действия для решения учебных задач в ситуациях близких к реальным и в нестандартных ситуациях.

Возможно, включение в уроки заданий практической направленности (с актуальными для школьников сюжетами) даст возможность исключить механическое воспроизведение школьниками знаний и будет способствовать развитию способности учащихся осознанно использовать полученные знания для решения нестандартных и практико-ориентированных задач.

Систематическое применение задач логического содержания, геометрического конструирования будет способствовать развитию мыслительных операций и формированию математических представлений учащихся.