



Муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
организация дополнительного профессионального образования  
«Центр развития образования» городского округа Самара управление  
«Проектный офис информационно-методического сопровождения  
общеобразовательных организаций  
городского округа Самара»

---

**Аналитическая справка**  
**о результатах диагностической работы по математической грамотности**  
**обучающихся 8-х классов**  
**общеобразовательных организаций г.о. Самара**

**В соответствии с Планом мероприятий** по повышению качества сформированности навыков функциональной грамотности обучающихся в общеобразовательных организациях г.о. Самара на 2020-2021 учебный год методистами МБОУ ОДПО ЦРО г.о. Самара совместно с Самарским управлением Министерства образования и науки Самарской области **13 мая 2021 года** проводилась диагностическая работа по выявлению степени сформированности функциональной грамотности (математической грамотности) у обучающихся 8 классов общеобразовательных организаций (далее ОО) г. о. Самара.

**Цель** проведения диагностической работы – выявить степень сформированности математической грамотности, используя методику международных сравнительных исследований PISA.

**Задача:** предоставление ОО достоверной информации о степени сформированности функциональной (математической) грамотности обучающихся 8-х классов. Полученная информация дает возможность для определения ориентиров развития и принятия мер по улучшению положения в школах по вопросу формирования навыков функциональной грамотности обучающихся.

**При разработке заданий диагностической работы** учитывались следующие положения:

1. Под математической грамотностью понимается способности обучающихся:

- распознавать проблемы, возникающие в окружающей действительности, которые могут быть решены средствами математики;
- формулировать эти проблемы на языке математики;
- решать эти проблемы, используя математические факты и методы;
- анализировать использованные методы решения;
- интерпретировать полученные результаты с учетом поставленной проблемы;
- формулировать и записывать результаты решения.

2. Характеристика уровней функциональной грамотности:

**1 уровень** функциональной грамотности (вычитывание – читательская грамотность, узнавание и понимание – математическая грамотность): умение извлекать (вычитывать) информацию из текста и делать простые умозаключения (несложные выводы) о том, о чем говорится в тексте; обобщать информацию текста. С точки зрения математического содержания, на 1 уровне учащиеся находили и извлекали информацию различного предметного содержания из текстов, схем, рисунков, таблиц, диаграмм.

**2 уровень** функциональной грамотности (интерпретация – читательская грамотность, понимание и применение – математическая грамотность): умение анализировать, интегрировать и интерпретировать сообщения текста, формулировать на их основе более сложные выводы; находить в текстах скрытую информацию и предъявлять её в адекватной форме; соотносить изображение и вербальный текст, применять математические знания (знания о математических явлениях) для решения разного рода проблем,

практических ситуаций. На втором уровне учащиеся способны применять знания о масштабе, совершать реальные расчеты с извлечением данных из таблиц и несплошного текста, определять зависимости геометрических фигур, находить площади геометрических фигур. Особенно ценно, что на данном уровне учащиеся переводят текстовые задания с языка контекста на язык математики. Процесс моделирования данных заданий включает: понимание, структурирование, моделирование, вычисления, применение математических знаний.

**3 уровень** функциональной грамотности (оценка – читательская грамотность, анализ и синтез – математическая грамотность): На данном уровне необходимо было анализировать и обобщать (интегрировать) информацию различного предметного содержания в разном контексте, опираясь на умения: размышлять о сообщениях текста и оценивать содержание, форму, структурные и языковые особенности текста; оценивать полноту и достоверность информации, формулировать математическую проблему на основе анализа ситуации.

**4 уровень** функциональной грамотности (применение – читательская грамотность, рефлексия в рамках математического содержания – математическая грамотность): обучающийся может применить полученную в результате чтения информацию для объяснения новой ситуации, для решения практической задачи без привлечения или с привлечением фоновых знаний; формулировать на основе текста собственную гипотезу; выявлять связь между прочитанным и современным миром. Для успешного прохождения данного уровня обучающийся должен уметь интерпретировать и оценивать математические данные в контексте лично значимой ситуации.

**5 уровень** функциональной грамотности: обучающиеся могут разрабатывать и работать с моделями сложных ситуаций, выявлять их ограничения и допущения. Они могут выбирать, сравнивать и оценивать соответствующие стратегии для решения проблем, связанных с этими моделями. Обучающиеся на этом уровне могут мыслить стратегически, используя хорошо развитые

навыки мышления и умение рассуждать, вникать в суть ситуации. Они аргументируют свои решения, обосновывают выводы.

### **3. Уровни математической компетенции в исследованиях PISA**

Принято три уровня математической компетентности: уровень воспроизведения, уровень установления связей, уровень рассуждений.

**Первый уровень (уровень воспроизведения)** – это прямое применение в знакомой ситуации известных фактов, стандартных приемов, распознавание математических объектов и свойств, выполнение стандартных процедур, применение известных алгоритмов и технических навыков, работа со стандартными, знакомыми выражениями и формулами, непосредственное выполнение вычислений.

**Второй уровень (уровень установления связей)** строится на репродуктивной деятельности по решению задач, которые, хотя и не являются типичными, но все же, знакомы обучающимся или выходят за рамки известного лишь в очень малой степени. Содержание задачи подсказывает, материал какого раздела математики надо использовать и какие известные методы применить. Обычно в этих задачах присутствует больше требований к интерпретации решения, они предполагают установление связей между разными представлениями ситуации, описанной в задаче, или установление связей между данными в условии задач.

**Третий уровень (уровень рассуждений)** строится как развитие предыдущего уровня. Для решения задач этого уровня требуются определенная интуиция, размышления и творчество в выборе математического инструментария, интегрирование знаний из разных разделов курса математики, самостоятельная разработка алгоритма действий. Задания, как правило, включают больше данных, от обучающихся часто требуется найти закономерность, провести обобщение и объяснить или обосновать полученные результаты.

Воспроизведение	Установление связей	Рассуждение
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Прямое применение известных фактов, стандартных приемов;</li> <li>➤ Распознавание знакомых математических объектов и свойств;</li> <li>➤ Выполнение стандартных процедур;</li> <li>➤ Работа со стандартным знакомыми выражениями и формулами;</li> <li>➤ Непосредственное выполнение вычислений.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Решение задач различных ситуаций, знакомых обучающимся;</li> <li>➤ Интерпретация решений;</li> <li>➤ Установление связей между разными формами представления информации в ситуации, описанной в задаче.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Определенная интуиция и творчество в выборе математического инструментария;</li> <li>➤ Применение знаний из разных разделов программы;</li> <li>➤ Самостоятельная разработка алгоритма действий;</li> <li>➤ Задания более комплексные, включают больше данных;</li> <li>➤ От обучающихся часто требуется найти закономерность, провести обобщение и объяснить или обосновать полученные результаты</li> </ul>

В ходе диагностической работы обучающимся, предлагались контекстные, практические проблемные ситуации, разрешаемые средствами математики. Информация была предоставлена в различном контексте: **личном, профессиональном, общественном, научном.**

Подготовленные контрольно-измерительные материалы, которые были использованы в тексте диагностической работы содержатся в сборниках:

- 1) PISA: математическая грамотность (спецификация и образцы заданий) – Минск: РИКЗ, 2020 г.;
- 2) Примеры открытых заданий PISA по читательской, математической, естественнонаучной, финансовой грамотности и заданий по совместному решению задач (примеры заданий собраны на сайте ФИОКО);
- 3) Банк открытых заданий для формирования функциональной грамотности. Математическая грамотность 8 класс. Часть 1. ФГБНУ

« Институт стратегии развития образования Российской академии образования».

Для выполнения заданий диагностической работы обучающимся требовались знания и умения из разных разделов курса математики основной школы, соответствующие областям математического содержания, выделенным PISA , и планируемым результатам ФГОС ООО и Примерной основной образовательной программы.

В диагностической работе приняли участие **447** обучающихся из **30** ОО г.о. Самара: ГБНОУ СО СРЦОД, ГБОУ СО ЛАП, ГБОУ СО «Гимназия № 1», МБОУ «Гимназия № 2», ГБОУ СО «Гимназия № 11», ГАОУ СО СамЛИТ, ГБОУ СО СККК, МБОУ «Яктылык», МБОУ: 13, 21, 29, 33, 35, 39, 42, 45, 48, 59, 62, 70, 73, 74, 91, 92, 106, 112, 123, 127, 148, 156.

### **Структура вариантов тестов**

Задания включали словесное описание ситуации, к которому прилагалась дополнительная информация в форме таблиц, диаграмм, рисунков, а также один или более вопросов, связанных с этой ситуацией. В ряде вопросов давалось дополнительное описание (условия или количественные данные) ситуации, предложенной в начале задания. При этом во многих случаях для ответа на последующие вопросы надо было использовать не только данные из описания ситуации, но и данные, полученные при ответе на предыдущие вопросы. В целом ситуации подбирались настолько близкими к реальным, насколько это было возможно, учитывая ограниченное время на выполнение работы обучающимися.

При составлении и отборе математических заданий, обеспечивающих проверку трех установленных видов познавательной деятельности, предпочтение было отдано «применению»: «Формулировать» – 25% заданий, «Применять» – 50%, «Интерпретировать» – 25%. Такое распределение заданий позволило сбалансировать примерно одинаковое внимание к двум видам деятельности, которые обеспечивают связь между

реальным миром и математикой («Формулировать» и «Интерпретировать»), и к такому виду деятельности, как работа с математическими проблемами («Применять»). По 4 содержательным областям и по 4 категориям контекста задания были распределены в равной мере – примерно по 25% на каждую область и каждую категорию контекста.

В работе использовались **три типа заданий: с выбором ответа, с закрытым свободным ответом и открытым свободным ответом.** Выполнение заданий с выбором ответа, когда из готовых вариантов надо было выбрать один или несколько верных ответов, в основном оценивалось автоматически с помощью компьютера. Автоматически оценивалось и выполнение заданий с закрытым свободным ответом, когда требовалось записать только краткий определенный ответ в виде конкретного числового значения, слова. Выполнение заданий, где требовалось записать в свободной форме решение или объяснение полученного ответа, оценивалось на основе критериев, разработанных для каждого задания. (задания «Доставка обеда», вопрос 2 и «Парусные корабли», вопрос 3;).

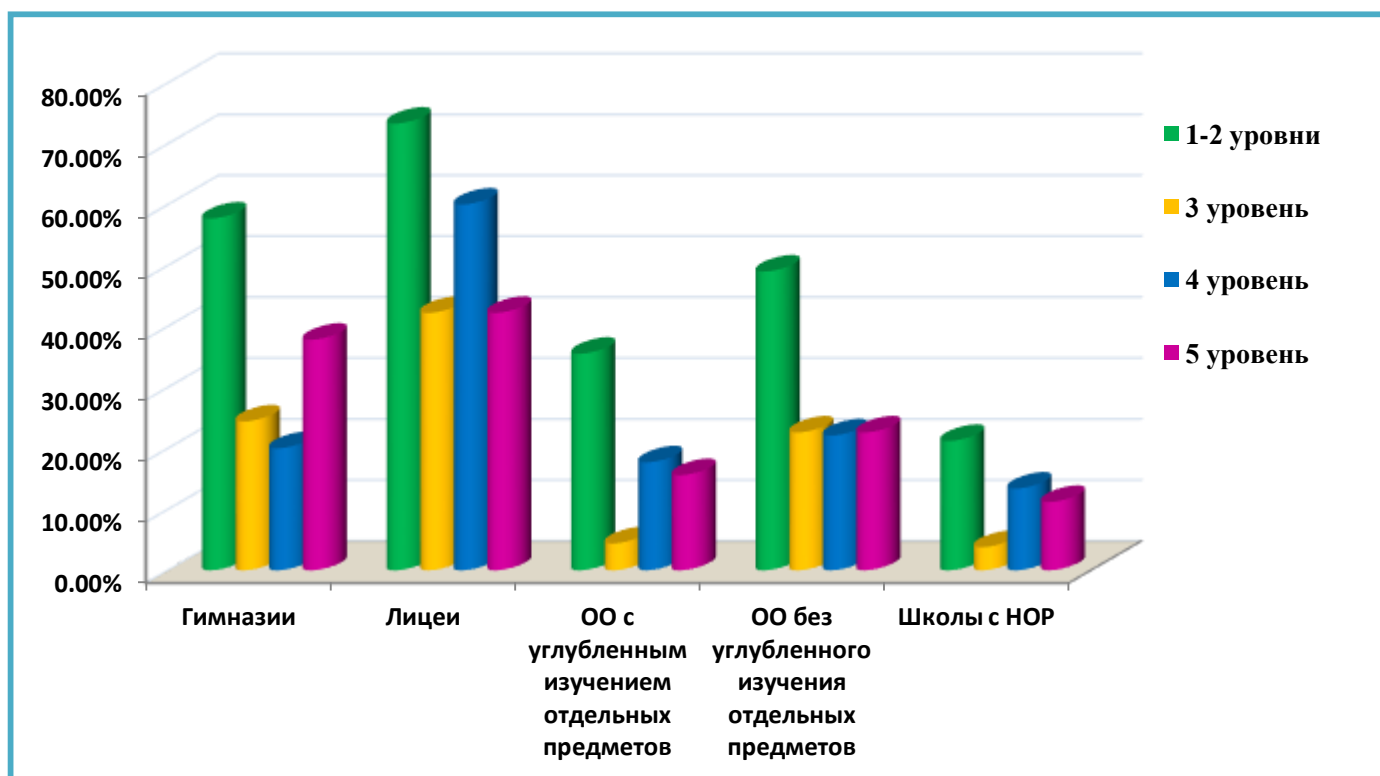
Таким образом, все задания были классифицированы по 4 категориям:

1. виду познавательной деятельности (3 вида),
2. области содержания (4 области),
3. контексту (4 ситуации),
4. типу требуемого ответа на задание (3 типа).

## Распределение обучающихся по уровням/кластерам сформированности математической грамотности

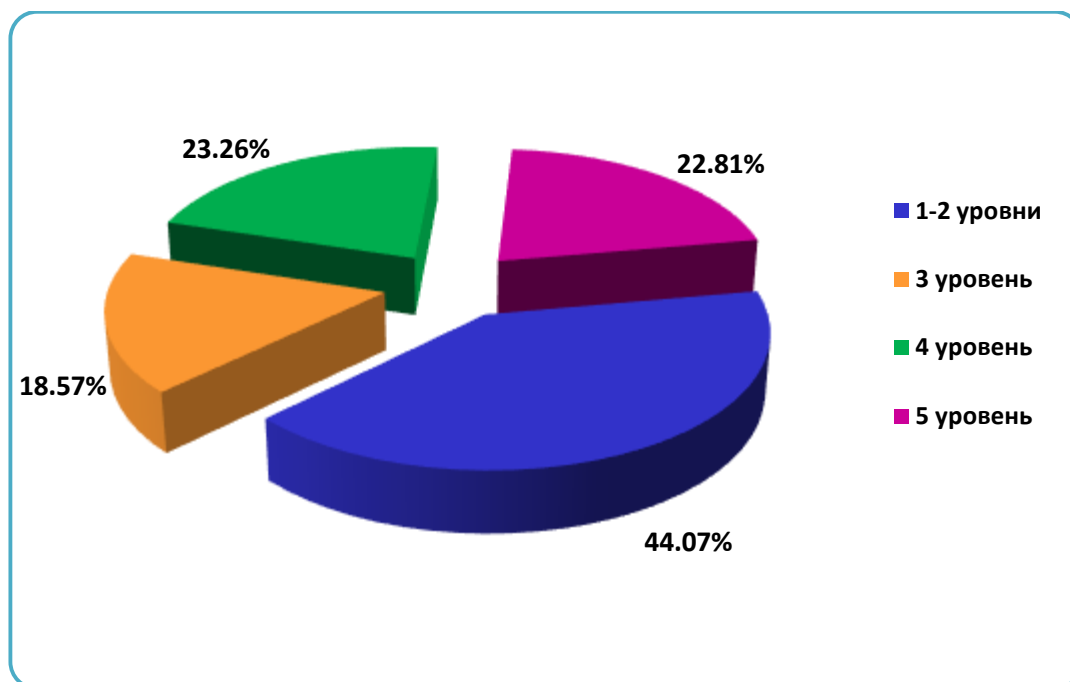
ОО	Количество обучающихся	Уровни сформированности математической грамотности			
		5 уровень	4 уровень	3 уровень	1-2 уровень
Гимназии	45	17	9	11	26
		<b>37,8%</b>	<b>20%</b>	<b>24,4%</b>	<b>57,7%</b>
Лицеи	45	19	27	19	33
		<b>42,2%</b>	<b>60%</b>	<b>42,2%</b>	<b>73,3%</b>
ОО с углубленным изучением предметов	45	7	8	2	16
		<b>15,6%</b>	<b>17,7%</b>	<b>4,4%</b>	<b>35,5%</b>
ОО без углубленного изучения отдельных предметов	208	47	46	47	102
		<b>22,6%</b>	<b>22,1%</b>	<b>22,6%</b>	<b>49%</b>
Школы с НОР	104	12	14	4	22
		<b>11,2%</b>	<b>13,4%</b>	<b>3,8%</b>	<b>21,1%</b>
Итого:	447	102	104	83	197
		<b>22,81%</b>	<b>23,26%</b>	<b>18,57%</b>	<b>44,07%</b>

## Распределение обучающихся по уровням/по кластерам

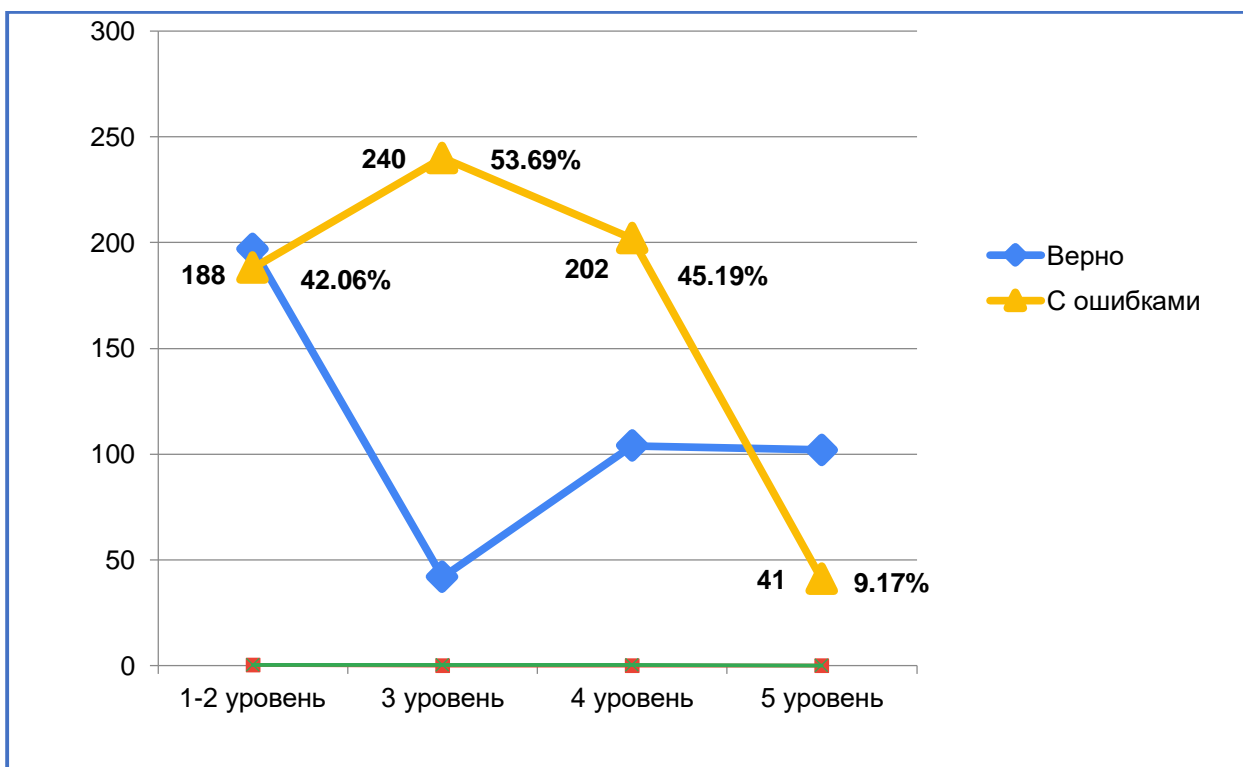




## Количественные показатели уровней сформированности математической грамотности



## Графический анализ ошибок



## Графический анализ «не приступили»/ «не справились»



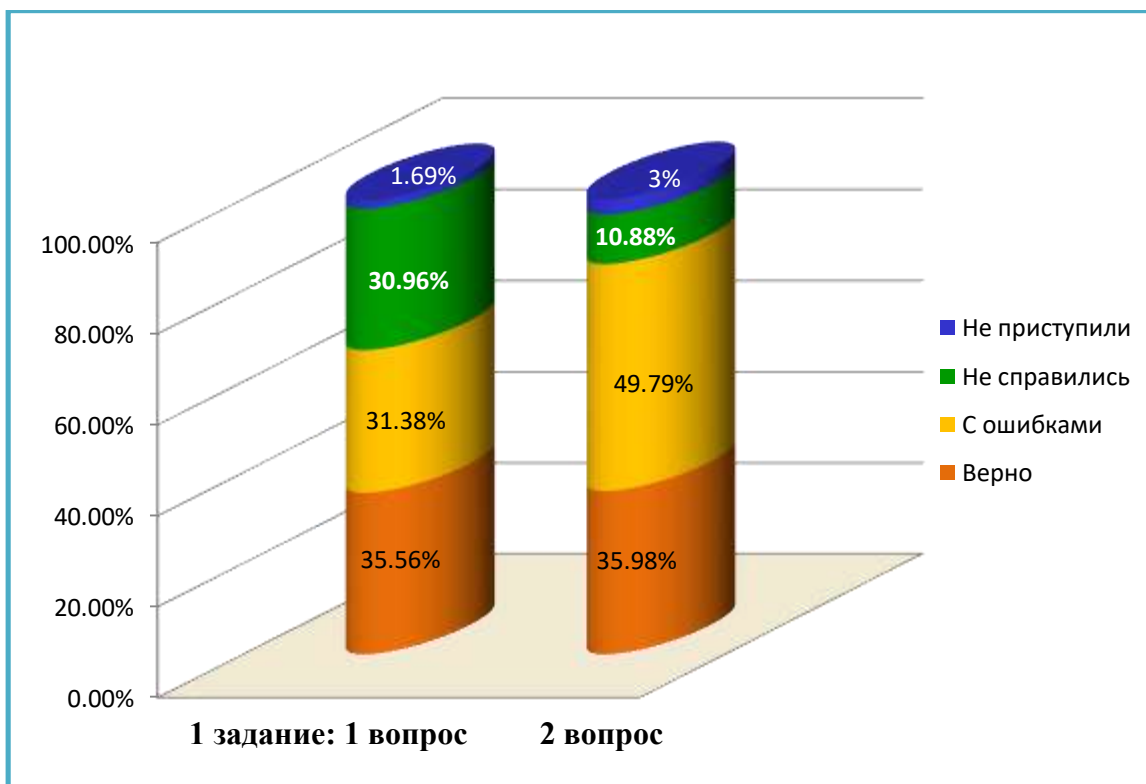
### 1 вариант диагностической работы

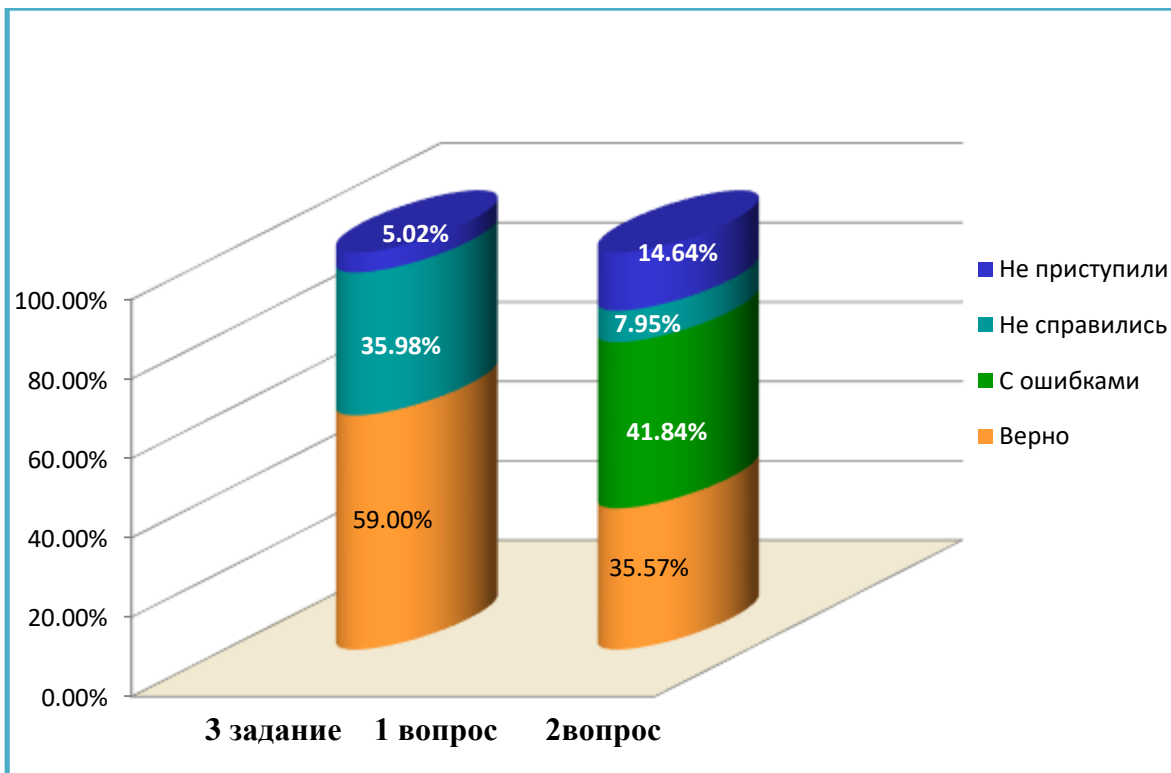
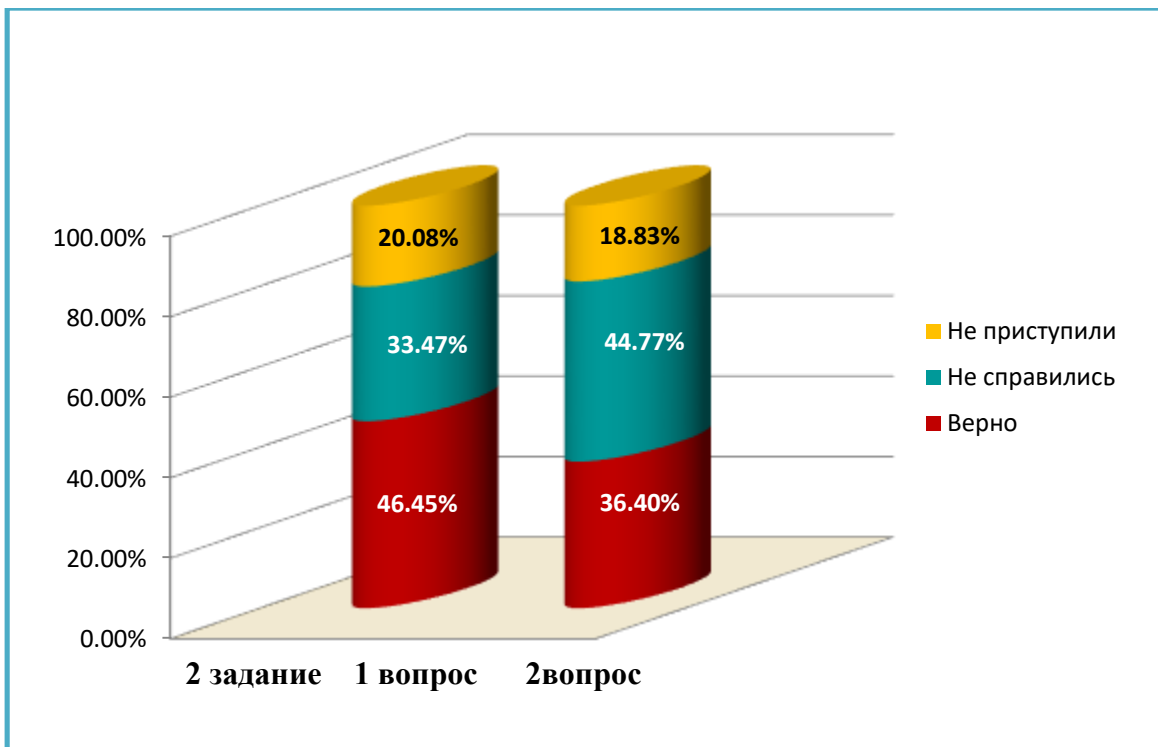
I Вариант	1 задание		2 задание		3 задание		4 задание	
	1 вопрос	2 вопрос	1 вопрос	2 вопрос	1 вопрос	2 вопрос	1 вопрос	2 вопрос
<b>Верно</b>	85	86	111	87	141	85	156	57
	35,56%	35,98%	46,45%	36,40%	59,00%	35,57%	65,27%	23,85%
<b>С ошибками</b>	75	119				100		18
	31,38%	49,79%				41,84%		7,53%
<b>Не справились</b>	74	26	80	107	86	19	61	74
	30,96%	10,88%	33,47%	44,77%	35,98%	7,95%	25,52%	30,96%
<b>Не приступили</b>	5	8	48	45	12	35	22	90
	1,69%	3%	20,08%	18,83%	5,02%	14,64%	9,21%	37,66%

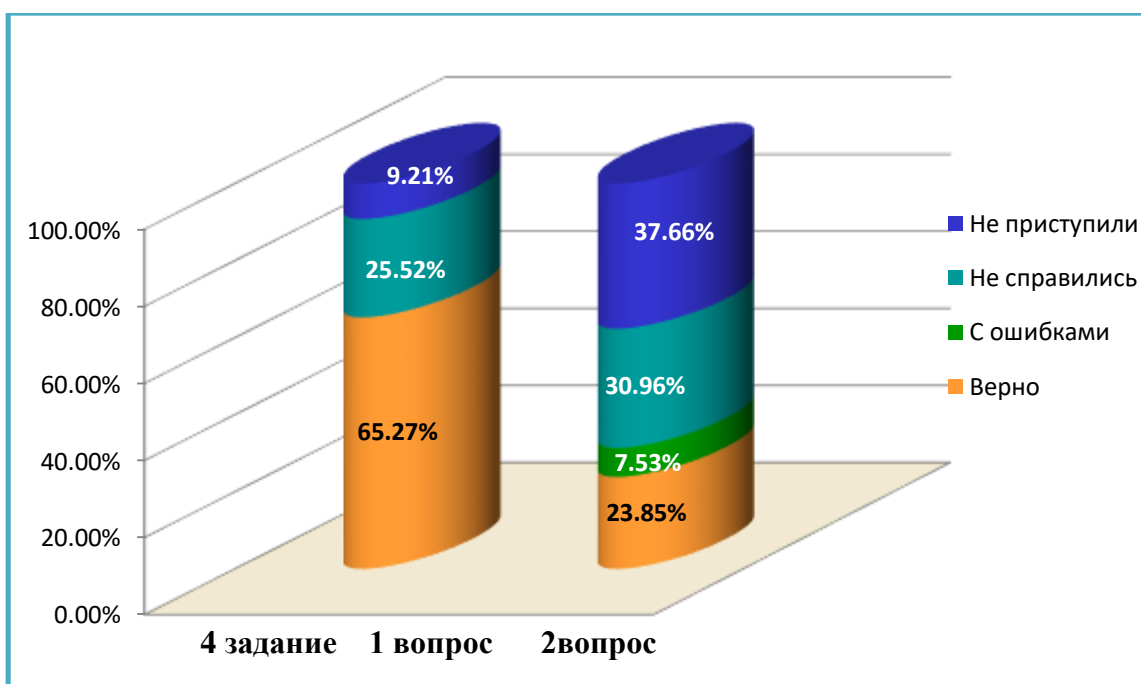
## Анализ выполнения

№ задания	Предметный результат	Всего обучающихся - 239	
		Не справились с заданием	
		Количество обучающихся	Проценты
<b>Задание № 1</b>			
<b>1-й вопрос</b>	Для разрешения относительно знакомой проблемной ситуации требовалось <b>интерпретация несложного текста</b> , прямое применение хорошо известных математических знаний в знакомой ситуации. <b>Интерпретация</b> – читательская грамотность, <b>понимание и применение</b> – математическая грамотность.	<b>74</b>	<b>30,96%</b>
<b>2-й вопрос</b>	Нужно было совершать реальные расчеты с извлечением данных из таблиц и текста. Переводить текстовые задания с языка контекста на язык математики.	<b>26</b>	<b>10,88%</b>
<b>Задание № 2</b>			
<b>1-й вопрос</b>	<b>Интерпретация более сложной ситуации. Оценка и применение</b> – читательская грамотность, <b>Анализ, синтез и рефлексия</b> – в рамках математического содержания – математическая грамотность. На данном уровне необходимо было анализировать и обобщать (интегрировать) информацию различного предметного содержания в разном контексте,	<b>80</b>	<b>33,47%</b>
<b>2-й вопрос</b>	опираясь на умения размышлять и оценивать содержание, формулировать математическую проблему на основе анализа ситуации.	<b>107</b>	<b>44,77%</b>
<b>Задание № 3</b>			
<b>1-й вопрос</b>	<b>Применение</b> – читательская грамотность, <b>рефлексия в рамках математического содержания</b> – математическая грамотность): обучающиеся применяют полученную в результате чтения информацию для объяснения новой ситуации, для решения практической задачи без привлечения или с привлечением фоновых знаний; формулируют на основе текста собственную гипотезу; выявляют связь между прочитанным и современным миром. Для успешного прохождения данного уровня обучающиеся должны уметь <b>интерпретировать и оценивать математические данные</b> в контексте лично значимой ситуации.	<b>86</b>	<b>35,98%</b>
<b>2-й вопрос</b>		<b>19</b>	<b>7,95%</b>

Задание № 4			
<b>1-й вопрос</b>	Обучающиеся <b>разрабатывают и работают с моделями сложных ситуаций</b> , выявляя их ограничения и допущения. Они могут <b>выбирать, сравнивать и оценивать</b> соответствующие стратегии для решения проблем, связанных с этими моделями.	<b>61</b>	<b>25,52%</b>
<b>2-й вопрос</b>	Обучающиеся на этом уровне могут мыслить стратегически, используя хорошо развитые навыки мышления и умение <b>рассуждать, вникать в суть ситуации</b> . Они <b>аргументируют</b> свои решения, обосновывают выводы.	<b>74</b>	<b>30,96%</b>







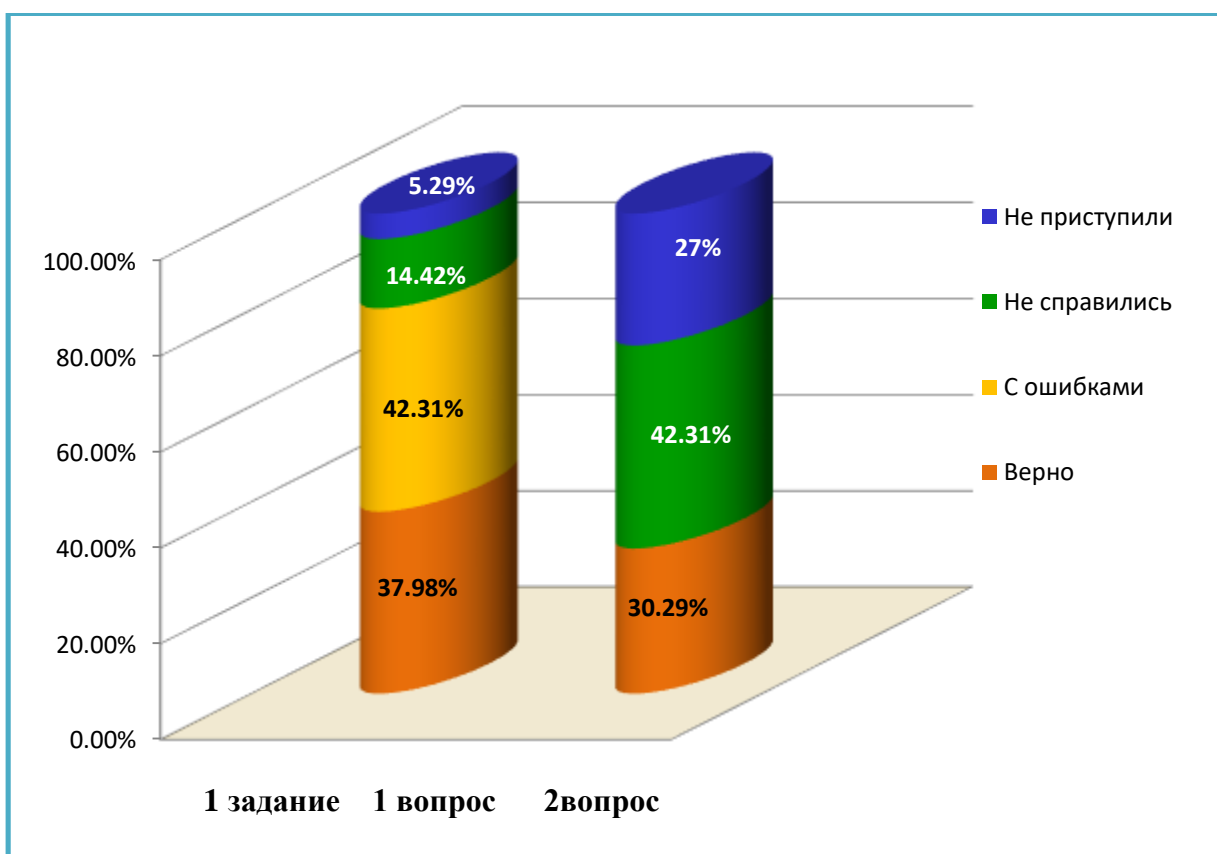
## 2 вариант диагностической работы

II Вариант	1 задание		2 задание		3 задание		4 задание	
	1 вопрос	2 вопрос	1 вопрос	2 вопрос	1 вопрос	2 вопрос	1 вопрос	2 вопрос
<b>Верно</b>	79	63	103	88	129	78	116	45
	37,98%	30,29%	49,52%	42,31%	62,02%	37,50%	55,77%	21,63%
<b>С ошибками</b>	88			114		87		22
	42,31%			54,81%		41,83%		10,58%
<b>Не справились</b>	30	88	76	6	71	17	66	63
	14,42%	42,31%	36,54%	2,88%	34,14%	8,17%	31,73%	30,29%
<b>Не приступили</b>	11	57	29	0	8	26	26	78
	5,29%	27%	13,94%	0,00%	3,85%	12,50%	12,50%	37,50%

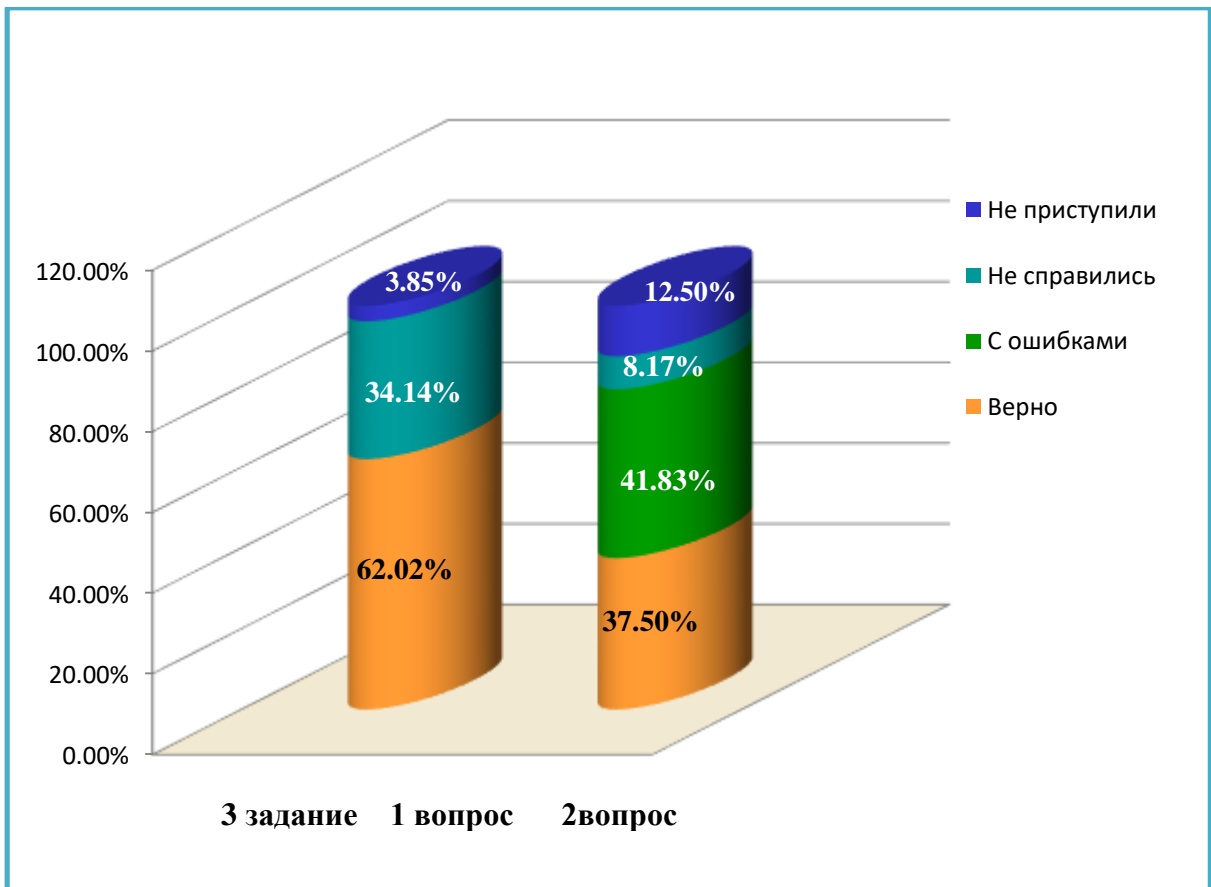
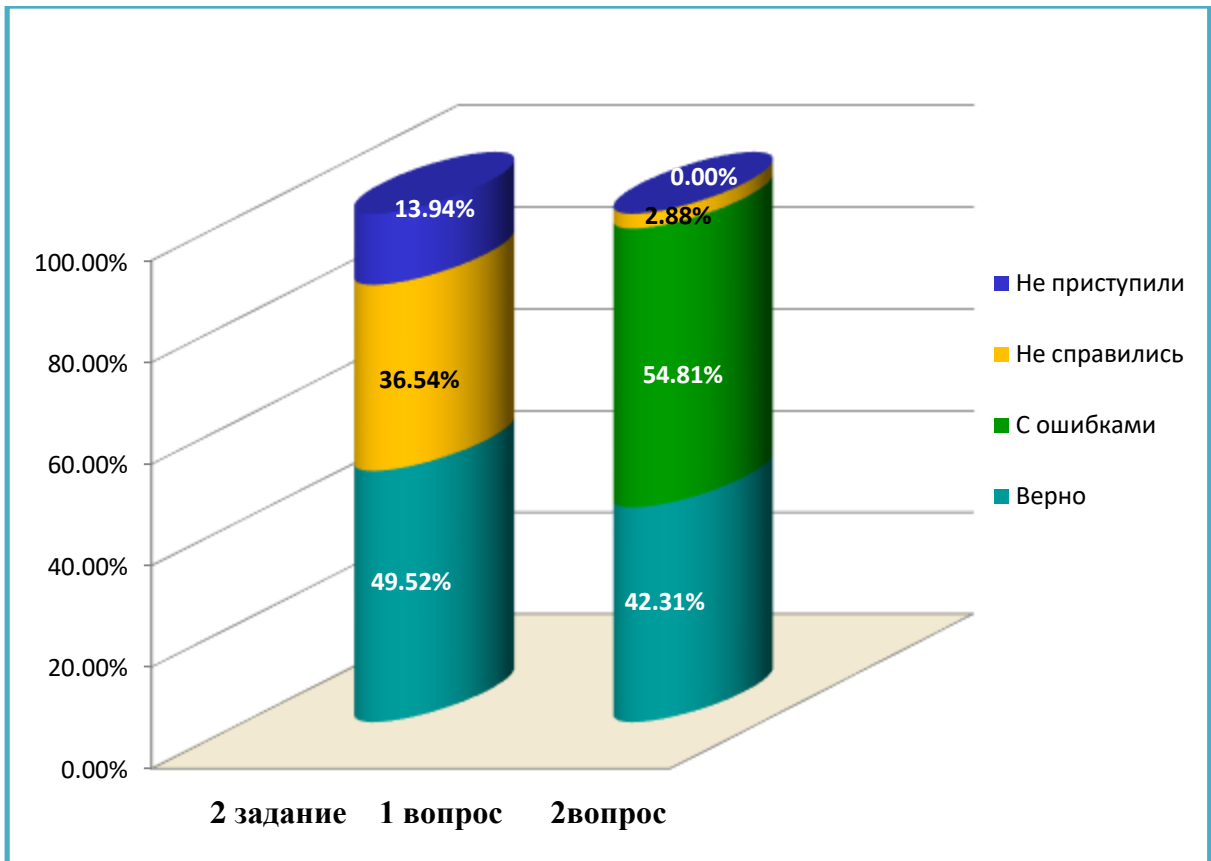
## Анализ выполнения

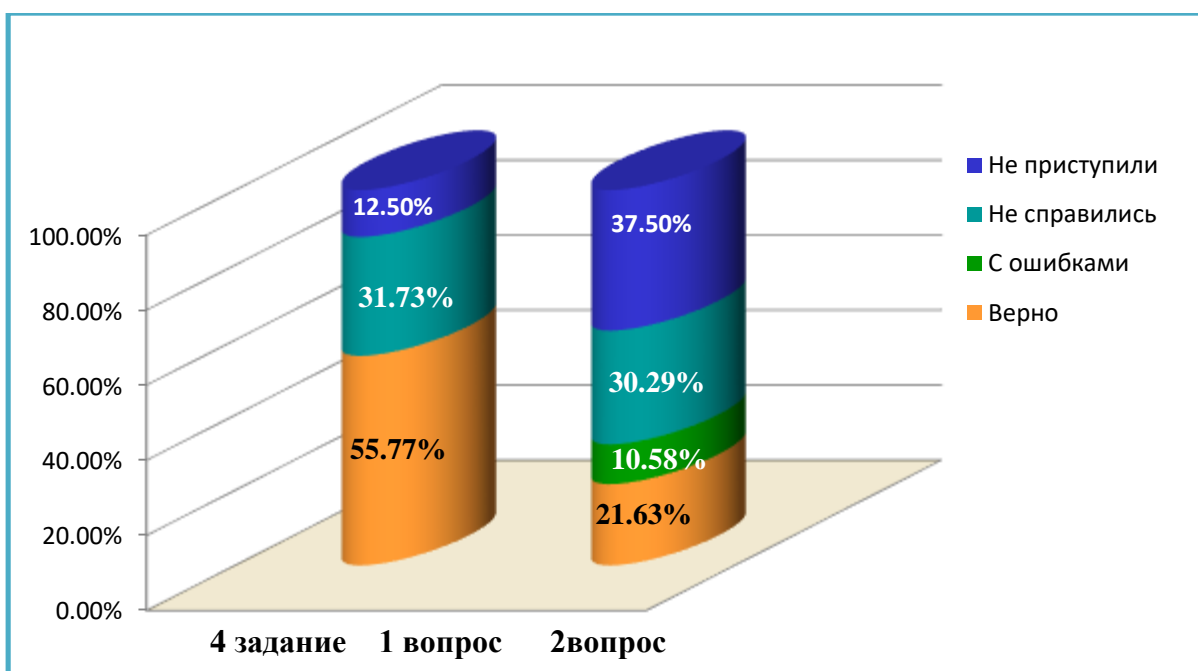
№ задания	Предметный результат	Всего обучающихся - 208	
		Не справились с заданием	
		Количество обучающихся	Проценты
<b>Задание № 1</b>			
<b>1-й вопрос</b>	Для разрешения относительно знакомой проблемной ситуации требовалось <i>интерпретация несложного текста</i> , прямое применение хорошо известных математических знаний в знакомой ситуации. <b>Интерпретация</b> – читательская грамотность, <b>понимание и применение</b> – математическая грамотность.	<b>30</b>	<b>14,42%</b>
<b>2-й вопрос</b>	Нужно было совершать реальные расчеты с извлечением данных из таблиц и текста. Переводить текстовые задания с языка контекста на язык математики.	<b>88</b>	<b>42,31%</b>
<b>Задание № 2</b>			
<b>1-й вопрос</b>	<i>Интерпретация более сложной ситуации.</i> <b>Оценка и применение</b> – читательская грамотность, <b>Анализ, синтез и рефлексия</b> – в рамках математического содержания – математическая грамотность.	<b>76</b>	<b>36,54%</b>
<b>2-й вопрос</b>	На данном уровне необходимо было анализировать и обобщать (интегрировать) информацию различного предметного содержания в разном контексте, опираясь на умения размышлять и оценивать содержание, формулировать математическую проблему на основе анализа ситуации.	<b>6</b>	<b>2,88%</b>
<b>Задание № 3</b>			
<b>1-й вопрос</b>	<b>Применение</b> – читательская грамотность, <b>рефлексия в рамках математического содержания</b> – математическая грамотность): обучающиеся применяют полученную в результате чтения информацию для объяснения новой ситуации, для решения практической задачи без привлечения или с привлечением	<b>71</b>	<b>34,14%</b>
<b>2-й вопрос</b>	фоновых знаний; формулируют на основе текста собственную гипотезу; выявляют связь между прочитанным и современным миром. Для успешного прохождения данного уровня обучающиеся должны уметь <b>интерпретировать</b>	<b>17</b>	<b>8,17%</b>

	<b>и оценивать математические данные</b> в контексте лично значимой ситуации.		
<b>Задание № 4</b>			
<b>1-й вопрос</b>	Обучающиеся <b>разрабатывают и работают с моделями сложных ситуаций</b> , выявляя их ограничения и допущения. Они могут <b>выбирать, сравнивать и оценивать</b> соответствующие стратегии для решения проблем, связанных с этими моделями. Обучающиеся на этом уровне могут мыслить стратегически, используя хорошо развитые навыки мышления и умение <b>рассуждать</b> , вникать в суть ситуации. Они <b>аргументируют</b> свои решения, обосновывают выводы.	<b>66</b>	<b>31,73%</b>
<b>2-й вопрос</b>		<b>63</b>	<b>37,50%</b>









**Результаты выполнения диагностической работы** показывают, что наиболее успешно обучающиеся справляются с заданиями, проверяющими умения по эффективному поиску информации; нахождение в текстах скрытой информации; совершают реальные расчеты с извлечением одной или нескольких единиц информации, изложенной в явном виде.

По итогам диагностики у ряда обучающихся отмечаются **дефициты:**

- в выполнении заданий требующих применять математические процедуры, обосновывать свое мнение, рассуждать.
- трудности в осмыслении прочитанного, в оценивании полноты и достоверности информации.
- в необходимости интегрировать и интерпретировать информацию, анализировать и оценивать содержание текста и в записи ответа на задание.
- в предоставлении развернутого ответа.

Полученные результаты свидетельствуют о необходимости усиления внимания к применению основных математических понятий для объяснения реальных ситуаций из повседневной жизни, критически оценивать

полученную информацию, выдвигать гипотезы, умению обосновывать свою точку зрения.

### **Причины невысоких результатов:**

- существующие проблемы в формировании практических навыков у обучающихся осмысления и истолкования текстов различного содержания и форматов, текстов включающих диаграммы, таблицы, схемы;
- недостаточно сформированы у обучающихся умения выделять главное, определять проблему текста, устанавливать причинно-следственные связи между единицами информации в тексте, письменно высказывать свои оценочные суждения и аргументировать их.

### **Выводы**

Итоги выполнения диагностической работы в 8-х классах: **18,57%** учащихся продемонстрировали базовый (средний) уровень подготовки и **22,81%** повышенный уровень.

### **Рекомендации**

1. Управленческим командам ОО г.о. Самара организовать изучение содержания инструментария исследования PISA , направленного на формирование функциональной грамотности в урочной и внеурочной деятельности, особое внимание, уделив ключевому компоненту математической грамотности в 2021 году - математическое рассуждение и добавленные в математическую концепцию навыки – креативность, умелое использование информации, критическое мышление, рефлексия, системность в мышлении, изучение и исследование, инициативность, саморегуляция и настойчивость, коммуникации;
2. Руководителям школьных методических объединений и учителям-предметникам 8-х классов на заседаниях методических объединений проанализировать причины неуспешного выполнения отдельных групп

- заданий и организовать коррекционную работу по ликвидации выявленных проблем, а также по их предупреждению;
3. Заместителям директора по УВР и НМР включить в программы обучения учителей вопросы по формированию у обучающихся навыков разработки инструментов логического содержания и определения компетенций обучающихся для использования в повседневной практической деятельности учителей;
  4. Учителям-предметникам на уроках и во внеурочной деятельности следует предусматривать задания, направленные на умение читать и интерпретировать информацию, представленную в различной форме (таблицы, диаграммы, графики реальных зависимостей), использовать задания развивающие пространственное воображение у обучающихся, задания с использованием статистических показателей для характеристики реальных явлений и процессов;
  5. Учителям математики необходимо увеличить долю заданий, направленных на развитие математической грамотности, компенсацию метапредметных дефицитов; использовать задания, развивающие пространственное воображение обучающихся, задания на математические рассуждения, в которых потребуется размышлять над аргументами, обоснованиями и выводами, над различными способами представления ситуации на языке математики, над рациональностью применяемого математического аппарата, над возможностями оценки и интерпретации полученных результатов с учетом особенностей предлагаемой ситуации; отрабатывать на занятиях ситуации, требующие принятия решений с учетом предлагаемых условий или дополнительной информации.