

**Статистико-аналитический отчет  
о результатах государственной итоговой аттестации  
по образовательным программам  
основного общего образования в 2023 году  
в Мурманской области  
(наименование субъекта Российской Федерации)**

**ГЛАВА 2.  
Методический анализ результатов ОГЭ  
по учебному предмету  
«Физика»**

**2.1. Количество участников ОГЭ по учебному предмету (за последние годы проведения ОГЭ по предмету) по категориям<sup>1</sup>**

*Таблица 2-1*

№ п/п	Участники ОГЭ	2022 г.		2023 г.	
		чел.	%	чел.	%
1.	Обучающиеся СОШ	619	66,77	541	59,91
2.	Обучающиеся лицеев	97	10,46	130	14,40
3.	Обучающиеся гимназий	211	22,76	232	25,69
4.	Обучающиеся коррекционных школ	0	0,00	0	0,00
5.	Участники с ограниченными возможностями здоровья	2	0,22	2	0,22

***ВЫВОД о характере изменения количества участников ОГЭ по предмету***

Число участников ОГЭ по физике Мурманской области в 2023 году по сравнению с предыдущим годом уменьшается: если в предыдущем году число участников, выполнявших экзаменационную работу, составляло 927 человек, то в текущем году — 903 участника. При этом следует учитывать, что данные о предыдущих годах проведения ОГЭ по физике также соответствуют данному выводу (в 2018 и 2019 годах — более 1200 участников). В целом 13 % выпускников текущего года, обучавшихся по программам основного общего образования, писали экзаменационную работу по физике. Следует говорить о снижении мотивации к изучению физики и продолжению профильного изучения предмета на уровне среднего общего образования.

Сохраняется распределение долей участников ОГЭ по физике и в зависимости от типа образовательных организаций. Как и в предыдущие годы, преобладают выпускники общеобразовательных школ – их число составляет порядка 60 % от всех участников ОГЭ по физике. Более трети составляют выпускники гимназий и лицеев. Следует отметить, что наблюдается уменьшение доли обучавшихся СОШ, выполнявших экзаменационную работу по физике за последние годы: если в 2018, 2019 годах доля выпускников СОШ

<sup>1</sup> Перечень категорий ОО может быть уточнен / дополнен с учетом специфики региональной системы образования.

составляла соответственно 68,95 % и 65,52 %, то в 2022 и 2023 годах доля среди участников ОГЭ снизилась до 66,77 % и 59,91 % соответственно). Среди выпускников, выполнявших экзаменационную работу по физике, отсутствуют обучающиеся коррекционных школ, сохраняется незначительное число учащихся с ограниченными возможностями здоровья.

## 2.2. Основные результаты ОГЭ по учебному предмету

### 2.2.1. Диаграмма распределения первичных баллов участников ОГЭ по предмету в 2023 г. (количество участников, получивших тот или иной балл)



### 2.2.2. Динамика результатов ОГЭ по предмету

Таблица 2-2

Получили отметку	2022 г.		2023 г.	
	чел.	%	чел.	%
«2»	14	1,51	1	0,11
«3»	545	58,79	413	45,74

Получили отметку	2022 г.		2023 г.	
	чел.	%	чел.	%
«4»	303	32,69	396	43,85
«5»	65	7,01	93	10,30

### 2.2.3. Результаты ОГЭ по АТЕ региона

Таблица 2-3

№ п/п	АТЕ	Всего участников	«2»		«3»		«4»		«5»	
			чел.	%	чел.	%	чел.	%	чел.	%
1.	г. Мурманск	404	0	0,00	182	45,05	175	43,32	47	11,63
2.	г. Апатиты	48	0	0,00	21	43,75	21	43,75	6	12,50
3.	Кандалакшский район	44	0	0,00	22	50,00	22	50,00	0	0,00
4.	г. Кировск	37	0	0,00	14	37,84	19	51,35	4	10,81
5.	г. Мончегорск	36	0	0,00	23	63,89	12	33,33	1	2,78
6.	г. Оленегорск	36	0	0,00	27	75,00	8	22,22	1	2,78
7.	г. Полярные Зори	29	0	0,00	11	37,93	15	51,72	3	10,34
8.	Ковдорский округ	11	0	0,00	4	36,36	5	45,45	2	18,18
9.	Кольский район	9	0	0,00	5	55,56	4	44,44	0	0,00
10.	Ловозерский район	5	0	0,00	3	60,00	2	40,00	0	0,00
11.	Печенгский округ	46	0	0,00	18	39,13	23	50,00	5	10,87
12.	Терский район	2	0	0,00	2	100	0	0,00	0	0,00
13.	ЗАТО Видяево	6	0	0,00	2	33,33	3	50,00	1	16,67
14.	ЗАТО г. Островной	1	0	0,00	1	100	0	0,00	0	0,00
15.	ЗАТО г. Североморск	65	0	0,00	35	53,85	21	32,31	9	13,85
16.	ЗАТО Александровск	65	1	1,54	26	40,00	32	49,23	6	9,23
17.	Областные ОО	15	0	0,00	6	40,00	8	53,33	1	6,67
18.	Иные ОО (частные и федеральные)	44	0	0,00	11	25,00	26	59,09	7	15,91

### 2.2.4. Результаты по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки с учетом типа ОО<sup>2</sup>

Таблица 2-4

№ п/п	Участники ОГЭ	Доля участников, получивших отметку					
		«2»	«3»	«4»	«5»	«4» и «5» (качество обучения)	«3», «4» и «5» (уровень обученности)
1.	Обучающиеся СОШ	0,18	46,03	44,73	9,06	53,79	99,82
2.	Обучающиеся лицеев	0,00	34,62	46,92	18,46	65,38	100,00
3.	Обучающиеся гимназий	0,00	51,29	40,09	8,62	48,71	100,00

<sup>2</sup> Указывается доля обучающихся от общего числа участников по предмету.

№ п/п	Участники ОГЭ	Доля участников, получивших отметку					
		«2»	«3»	«4»	«5»	«4» и «5» (качество обучения)	«3», «4» и «5» (уровень обученности)
4.	Обучающиеся коррекционных школ	-	-	-	-	-	-
5.	Участники с ограниченными возможностями здоровья	0,00	50,00	50,00	0,00	50,00	100,00

### 2.2.5. Выделение перечня ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ОГЭ по предмету<sup>3</sup>

*Выбирается от 5 до 15 % от общего числа ОО в субъекте Российской Федерации, в которых:*

- *доля участников ОГЭ, получивших отметки «4» и «5», имеет максимальные значения (по сравнению с другими ОО субъекта Российской Федерации);*
- *доля участников ОГЭ, получивших неудовлетворительную отметку, имеет минимальные значения (по сравнению с другими ОО субъекта Российской Федерации).*

*Таблица 2-5*

№ п/п	Название ОО	Доля участников, получивших отметку «2»	Доля участников, получивших отметки «4» и «5» (качество обучения)	Доля участников, получивших отметки «3», «4» и «5» (уровень обученности)
1.	МБОУ г. Мурманска СОШ № 36	0,00	100,00	100,00
2.	МБОУ «СОШ № 7 г. Кировска»	0,00	100,00	100,00
3.	МБОУ г. Мурманска ММЛ	0,00	88,89	100,00
4.	МБОУ гимназия № 1, г. Полярные Зори	0,00	86,67	100,00
5.	МБОУ МПЛ, г. Мурманск	0,00	86,05	100,00
6.	Филиал НВМУ (г. Мурманск)	0,00	82,05	100,00
7.	МБОУ СОШ № 15 г. Апатиты	0,00	78,57	100,00
8.	МАОУ «СОШ № 266 ЗАТО Александровск»	0,00	69,23	100,00
9.	МБОУ г. Мурманска СОШ № 49	0,00	68,42	100,00
10.	ГБОУ МО «СОШ № 289», г. Заозерск	0,00	64,29	100,00

### 2.2.6. Выделение перечня ОО, продемонстрировавших самые низкие результаты ОГЭ по предмету<sup>5</sup>

*Выбирается от 5 до 15 % от общего числа ОО в субъекте Российской Федерации, в которых:*

<sup>3</sup> Рекомендуется проводить анализ в случае, если количество участников в этом ОО достаточное для получения статистически достоверных результатов для сравнения.

- доля участников ОГЭ, получивших отметку «2», имеет максимальные значения (по сравнению с другими ОО субъекта Российской Федерации);
- доля участников ОГЭ, получивших отметки «4» и «5», имеет минимальные значения (по сравнению с другими ОО субъекта Российской Федерации).

Таблица 2-6

№ п/п	Название ОО	Доля участников, получивших отметку «2»	Доля участников, получивших отметки «4» и «5» (качество обучения)	Доля участников, получивших отметки «3», «4» и «5» (уровень обученности)
1.	МБОУ СОШ № 279, ЗАТО Александровск	7,14	35,71	92,86
2.	МБОУ «Кадетская школа города Мурманска»	0,00	18,75	100,00
3.	МБОУ г. Мурманска «Гимназия № 7»	0,00	27,78	100,00
4.	МОУ СОШ № 4, г. Оленегорск	0,00	29,17	100,00
5.	МБОУ «Лицей имени В.Г. Сизова»	0,00	31,25	100,00
6.	МБОУ г. Мурманска «Гимназия № 6»	0,00	33,33	100,00
7.	МБОУ СОШ № 10 г. Апатиты	0,00	33,33	100,00
8.	МБОУ СОШ № 4 г. Полярные Зори	0,00	35,71	100,00
9.	МАОУ «Гимназия», ЗАТО Александровск	0,00	35,71	100,00
10.	МБОУ г. Мурманска «Гимназия № 1»	0,00	40,00	100,00

### 2.2.7. ВЫВОДЫ о характере результатов ОГЭ по предмету в 2023 году и в динамике

Предваряя общие выводы о характере изменений результатов ОГЭ по физике, необходимо указать на неизменность использованной модели экзаменационной работы в 2022 и 2023 годах, что позволяет обоснованно сравнивать результаты за два года. Максимальное количество первичных баллов, которое мог получить участник ОГЭ по физике за выполнение всей экзаменационной работы, составляло в 2023 году, как и в предыдущем, 45 баллов. В соответствии с диаграммой распределения первичных баллов участников ОГЭ по физике, в Мурманской области минимально набранное количество баллов составило 10, максимальное — 44 балла. Таким образом, ни один из учащихся, выполнявших экзаменационную работу, не смог справиться полностью с её выполнением, учащиеся с недостаточным уровнем подготовки справились с отдельными элементами работы. Около половины выпускников, сдававших ОГЭ по физике (413 учащихся), набрали от 11 до 22 баллов, что по шкале перевода суммарного первичного балла в отметку по пятибалльной системе оценивания соответствовало отметке «3». Если в 2022 году 14 участников ОГЭ при выполнении работы не преодолели минимально установленный порог баллов для выставления удовлетворительной отметки, то в 2023 году лишь один участник получил неудовлетворительную отметку. Больше число

выпускников (396, 303 в 2022 году), составлявшие 43,85 % всех участников, выполнявших экзаменационную работу по физике, набрали количество баллов в диапазоне от 23 до 34, что соответствует отметке «4». Участок диаграммы распределения первичных баллов в указанном диапазоне имеет незначительный наклон, свидетельствует о равномерном распределении числа выпускников в указанной группе. Решение более чем 78 % экзаменационной работы, что соответствует отметке «5», выполнено 93 учащимися (в 2022 году — 65 учащимися) — это 10,30 % участников ОГЭ по физике. В целом наблюдается тенденция роста качества выполнения экзаменационной работы.

В соответствии с рекомендациями Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки, рекомендуемый минимальный первичный балл для отбора учащихся в профильные классы для обучения по физике по образовательным программам среднего общего образования составляет 31 балл. Из числа выпускников текущего года 193 учащихся (21,37 % участников ОГЭ по физике) продемонстрировали владение соответствующими навыками, набрав более 31 первичного балла. Следует отметить, что в предыдущем году число учащихся, обладающих необходимыми навыками для продолжения изучения физики на профильном уровне, и в количественном (139 человек), и в доле в отношении (15 %) было значительно меньше.

Анализируя распределение участников по административно-территориальным единицам региона, следует отметить, что наибольшее количество выпускников, сдававших ОГЭ по физике, представляют, как и в предыдущем году, учащиеся общеобразовательных организаций г. Мурманска (404 человека), ЗАТО Александровск (65 человек), ЗАТО г. Североморск (65 человек). Статистически незначимое число участников (менее 10 выпускников, выполнявших экзаменационную работу по физике) представлено в Кольском районе (9 участников), Ловозерском районе (5 участников), ЗАТО Видяево (6 участников), Терском районе (2 участника), а также в ЗАТО г. Островной (1 человек). В остальных административно-территориальных образованиях число участников варьируется от 11 в Ковдорском округе до 48 в г. Апатиты. Единственный участник ОГЭ по физике, не преодолевший минимально установленный порог баллов, представлял общеобразовательную организацию ЗАТО Александровск. Среди административно-территориальных единиц, качество обучения выпускников которых наиболее низкое, — г. Оленегорск (качество обучения 25 %), г. Мончегорск (качество обучения 63,89 %). Следует выделить административно-территориальные единицы, в которых учащиеся продемонстрировали наиболее высокие результаты. Так, из 44 участников ОГЭ по физике, представлявших частные и федеральные общеобразовательные организации, 33 ученика получили отметки «4» и «5». Проявили высокий уровень подготовки по физике выпускники общеобразовательных организаций Ковдорского округа (качество обучения 63,64 %), г. Кировска (качество обучения 62,16 %), г. Полярные Зори (качество обучения 63,07 %). Наиболее высока доля высокобалльных работ, выполненных выпускниками частных и федеральных общеобразовательных организаций (15,91 %), участниками в Ковдорском округе (18,18 %), а также в г. Апатиты (12,50 %). Сохраняют высокие результаты подготовки выпускников общеобразовательные организации г. Полярные Зори, г. Кировска, г. Мурманска.

Наиболее высокие результаты выполнения экзаменационной работы выпускниками различных типов общеобразовательных организаций характеризуют деятельность учащихся лицеев. Среди выпускников лицеев в регионе качество обучения повысилось на

6 % и составило 65,38 %, при этом доля учащихся, получивших отметку «5», возросла до 18,46 %. Выпускники других типов общеобразовательных организаций демонстрируют более низкие результаты качества обучения. Следует отметить, что результаты выполнения экзаменационной работы учащимися гимназий ниже, чем в среднем учащимися СОШ. При этом число обучающихся гимназий сопоставимо с числом обучающихся лицеев (232 и 541 человек соответственно).

Учащиеся ряда общеобразовательных организаций продемонстрировали наиболее высокие результаты ОГЭ по физике: уровень обученности составил 100 %, а доля учащихся, получивших отметки «4» и «5», максимальна в регионе. Среди них следует выделить выпускников МБОУ г. Мурманска ММЛ, МБОУ «СОШ № 7 г. Кировска», филиала НВМУ в г. Мурманске. На протяжении нескольких лет выпускники на уровне основного общего образования указанных общеобразовательных организаций демонстрируют устойчивые высокие результаты освоения курса физики, овладение универсальными учебными действиями, что выступает доказательством эффективности реализуемых на их базе образовательных моделей. В текущем году результаты работ участников ОГЭ по физике не только выполнены на высоком уровне качества, но и возросли по сравнению с предыдущим годом. Выпускники МБОУ «СОШ № 7 г. Кировска» получили только отметки «4» и «5». Следует отметить, что учащиеся указанной школы и на уровне среднего общего образования демонстрируют столь же высокие результаты. Сохранили высокие показатели выполнения экзаменационной работы по физике и выпускники МБОУ г. Мурманска СОШ № 36. Демонстрируют эффективное выполнение ОГЭ по физике участники МБОУ г. Мурманска МПЛ, МБОУ гимназии № 1 г. Полярные Зори, МБОУ СОШ № 15 г. Апатиты. Качество выполнения экзаменационных работ учащимися указанных общеобразовательных организаций составило от 78,57 % до 100 %. Следует отметить рост качества выполнения экзаменационной работы участниками ОГЭ по физике из МАОУ «СОШ № 266 ЗАТО Александровск», МБОУ г. Мурманска СОШ № 49, ГОБОУ МО «СОШ № 289» г. Заозерск — от 64,29 % до 69,23 % учащихся получили отметки «4» и «5».

Наиболее низкие показатели качества выполнения экзаменационной работы продемонстрировали выпускники МБОУ СОШ № 279 ЗАТО Александровск – один из учащихся, сдававших ОГЭ по физике, набрала количество баллов, не превышающее минимально установленный порог для выставления удовлетворительной отметки, более 57 % учащихся получили отметку «3». На протяжении нескольких лет выпускники МБОУ г. Мурманска «Гимназия № 7» испытывают значительные затруднения при выполнении экзаменационной работы ОГЭ. В текущем году все выпускники получили положительные отметки, но при этом доля участников ОГЭ по физике, получивших отметку «3», составила 72,22 %. Значительные трудности в выполнении ОГЭ по физике в 2022 году возникли и у учащихся МБОУ «Кадетская школа города Мурманска», МБОУ г. Мурманска «Гимназия № 6», МОУ СОШ № 4 г. Оленегорска, а также МБОУ «Лицей им. В.Г. Сизова».

В целом в результатах ОГЭ по физике 2023 года выявлены качественные изменения, свидетельствующие о двойственных процессах в физическом образовании региона. С одной стороны, наблюдается заметное снижение мотивации учащихся к изучению физики. С другой стороны, повышается качество подготовки мотивированных учащихся: во всех группах подготовки выпускников по сравнению с предыдущим годом

выявлена тенденция к росту качества выполнения экзаменационной работы по физике. Качество выполнения экзаменационной работы учащимися региона составило 54,15 % (при 40,7 % в 2022 году). Значительно уменьшилось число учащихся, получивших неудовлетворительную отметку, от 1,51 % в 2022 году до 0,11 % в 2023. Усиливается тенденция к дифференциации результатов выполнения экзаменационной работы.

## **2.3. Анализ результатов выполнения заданий КИМ ОГЭ**

### **2.3.1. Краткая характеристика КИМ по предмету**

Структура КИМ ОГЭ по физике, единая с концепцией оценки учебных достижений по предмету КИМ ЕГЭ по физике, обеспечивает проверку нескольких групп предметных результатов. Обновленная структура введена в 2020 году, дополнена в 2021-м и осталась неизменной в 2022 и 2023 годах. Каждый из вариантов КИМ ОГЭ по физике включал 25 заданий, различавшихся формой и уровнем сложности. Часть 1 с кратким ответом содержала 18 заданий базового и повышенного уровней сложности, часть 2 включала 7 заданий повышенного и высокого уровней сложности. Для проверки каждой группы предметных результатов предлагался ряд заданий. Задания 1–12 базового уровня сложности и задания 13–14 повышенного уровня сложности были направлены на проверку освоения понятийного аппарата курса физики основной школы и умения применять изученные понятия, модели, величины и законы для анализа физических явлений и процессов. Из них задание 1 проверяло сформированность умения правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, выделять приборы для их измерения. Задание 2 предполагало проверку умения различать словесную формулировку и математическое выражение закона, формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами. Два задания 3 и 4 проверяли умение распознавать проявление изученных физических явлений, в первом случае выделяя их существенные свойства или признаки, а во втором — по его определению, описанию, характерным признакам и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление, различать для данного явления основные свойства или условия его протекания. Задания 5–10 имели тематическую принадлежность и проверяли умение вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул. Задания 11 и 12 были направлены на проверку умения описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов, при этом каждое из заданий могло выстраиваться на элементах содержания определенных разделов физики. Оставшиеся два задания повышенного уровня сложности 13 и 14 проверяли умение описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы, анализируя графики, таблицы и схемы, на любых изученных элементах содержания.

Вторая группа предметных результатов, связанная с овладением методологическими умениями (проводить измерения, исследовать и ставить опыты), включала три задания. Задание 15 базового уровня сложности предполагало умение проводить прямые измерения физических величин с использованием измерительных приборов, задание 16 повышенного уровня сложности было направлено на проверку умения анализировать отдельные этапы проведения исследования на основе его описания (делать выводы на основе описания исследования, интерпретировать результаты



наблюдений и опытов). Экспериментальное задание 17 высокого уровня сложности с развернутым вариантом ответа проверяло умение проводить косвенные измерения физических величин, исследование зависимостей между величинами с использованием реального оборудования.

Для проверки достижения планируемого результата, состоящего в понимании принципов действия технических устройств, предлагалось задание 18 базового уровня сложности, предполагавшее проверку умения различать явления и закономерности, лежащие в основе принципа действия машин, приборов и технических устройств, приводить примеры вклада отечественных и зарубежных ученых-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий.

Два задания определяли умение по работе с текстами физического содержания. Задание 19 проверяло умение интерпретировать информацию физического содержания, отвечать на вопросы с использованием явно и неявно заданной информации, преобразовывать информацию из одной знаковой системы в другую, а задание 20 с развернутым вариантом ответа повышенного уровня сложности позволяло выявить уровень сформированности умения применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач.

Последняя группа проверяемых предметных умений решать расчетные задачи и применять полученные знания для объяснения физических явлений и процессов включала задания 21–25. Задания 21 и 22, являвшиеся качественными задачами, проверяли умение объяснять физические процессы и свойства тел. Предлагаемые задания отличались от задания 20, требовавшего применения информации из текста: задание 21 выстраивалось на контексте учебных ситуаций, прогнозировании результатов опытов или интерпретации их результатов, задание 22 — на практико-ориентированном контексте. Задания 23 повышенного уровня сложности и 24, 25 высокого уровня сложности являлись расчетными задачами, проверявшими умение использовать законы и формулы, связывающие физические величины. При этом последние две задачи являлись комбинированными.

Следует отметить, что в 2023 году в регионе было представлено пять вариантов КИМ ОГЭ по физике, из которых три варианта использовались для большего числа участников экзамена в основной период, включали сходные задания как в части с кратким ответом, так и в части с развернутым ответом. Несмотря на то, что характеристика заданий каждого из вариантов едина, относительная сложность заданий отличалась, что в определенной мере влияло на результаты выполнения работы участниками.

### 2.3.2. Статистический анализ выполнения заданий КИМ ОГЭ в 2023 году

Таблица 2-7

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения <sup>4</sup>	Процент выполнения по региону в группах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»

<sup>4</sup> Для политомических заданий (максимальный первичный балл за выполнение которых превышает 1 балл), средний процент выполнения задания вычисляется как сумма первичных баллов, полученных всеми участниками, выполнявшими данное задание, отнесенная к количеству этих участников.

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения <sup>4</sup>	Процент выполнения по региону в группах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
1	Правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; выделять приборы для их измерения	Б	87,87	0,00	80,02	93,81	98,39
2	Различать словесную формулировку и математическое выражение закона, формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами	Б	81,51	0,00	67,55	92,68	96,77
3	Распознавать проявление изученных физических явлений, выделяя их существенные свойства/признаки	Б	48,95	0,00	33,17	59,60	74,19
4	Распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление. Различать для данного явления основные свойства или условия протекания явления	Б	78,63	50,00	68,28	85,35	96,24
5	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул	Б	62,02	0,00	46,97	70,96	91,40
6	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул	Б	46,40	0,00	19,37	64,39	90,32
7	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул	Б	43,96	0,00	25,42	54,55	81,72
8	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул	Б	61,79	0,00	37,29	80,56	91,40
9	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул	Б	25,36	0,00	13,80	30,56	54,84
10	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул	Б	70,43	100,00	55,45	80,30	94,62
11	Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов	Б	69,16	50,00	61,50	73,11	86,56
12	Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов	Б	59,47	50,00	47,58	66,04	84,41
13	Описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы (анализ графиков, таблиц и схем)	П	71,21	50,00	56,54	80,56	96,77

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения <sup>4</sup>	Процент выполнения по региону в группах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
14	Описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы (анализ графиков, таблиц и схем)	П	88,37	100,00	81,96	92,80	97,85
15	Проводить прямые измерения физических величинс использованием измерительных приборов, правильно составлять схемы включения приборов экспериментальную установку, проводить серию измерений	Б	79,07	0,00	69,01	87,12	90,32
16	Анализировать отдельные этапы проведения исследования на основе его описания: делать выводы на основе описания исследования, интерпретировать результаты наблюдений и опытов	П	73,20	100,00	60,77	80,81	95,70
17	Проводить косвенные измерения физических величин, исследование зависимостей между величинами (экспериментальное задание на реальном оборудовании)	В	35,36	0,00	15,25	46,72	76,70
18	Различать явления и закономерности, лежащие в основе принципа действия машин, приборов и технических устройств. Приводить примеры вклада отечественных и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий	Б	52,44	50,00	41,40	58,59	75,27
19	Интерпретировать информацию физического содержания, отвечать на вопросы с использованием явной неявно заданной информации. Преобразовывать информацию из одной знаковой системы в другую	Б	54,43	0,00	46,37	58,33	74,19
20	Применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач	П	44,24	0,00	31,36	52,65	66,13
21	Объяснять физические процессы и свойства тел	П	39,37	0,00	25,91	45,20	74,73
22	Объяснять физические процессы и свойства тел	П	35,33	0,00	20,34	41,79	74,73
23	Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие	П	34,44	0,00	12,27	45,12	87,81

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения <sup>4</sup>	Процент выполнения по региону в группах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
	физические величины						
24	Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача)	В	32,45	0,00	7,67	44,36	92,11
25	Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача)	В	23,26	0,00	4,68	32,41	67,03

В рамках проверки степени достижения предметного результата, связанного с использованием понятийного аппарата курса физики, наиболее широко представлены в КИМ ОГЭ задания, направленные на проверку сформированности умения вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул. Первые два задания 5 и 6 построены на элементах содержания раздела «Механические явления», задания 8 и 9 — на элементах содержания «Электромагнитные явления», по одному заданию — на элементах содержания «Тепловые явления» (задание 7) и «Квантовая физика» (задание 10). С учетом того, что для заданий базового уровня сложности элемент содержания, умение можно считать освоенным, если результат выполнения превышает 50 % барьер, следует отметить, что для трех заданий указанный барьер в 2023 году в среднем в регионе превышен, для двух заданий близок к 50 %, хотя и не достигает его, а для задания 9 уровень оказывается значительно ниже значений, свидетельствующих об усвоении элементов содержания. Учащиеся с высоким уровнем подготовки, получившие отметку «5», выполнили все задания указанной группы, продемонстрировав высокий уровень владения умением вычислять значение физической величины при протекании физических явлений и процессов изученных разделов физики. Учащиеся с достаточным уровнем подготовки, получившие отметку «4», испытывали значительные затруднения при воспроизведении ряда элементов содержания в виде формул и законов для вычисления значения физической величины. Для учащихся с низким уровнем подготовки, получившим отметку «3», показатель в 50 % превышен лишь для одного из заданий (10), для задания 5 близок к 50% барьеру (46,97 %), для остальных колеблется в пределах от 13,80 % до 37,29 %, что демонстрирует недостаточность формирования рассматриваемого умения. Для учащегося с недостаточным уровнем подготовки, получившего неудовлетворительную отметку, задания вызвали значительные затруднения — участник справился лишь с одним из шести, что свидетельствует о фрагментарном формировании умения применять формулы и законы при вычислении значения физической величины.

Наиболее высокие показатели для данной группы характеризуют выполнение задания 10, построенного на элементах содержания раздела «Квантовая физика». С его выполнением справились 70,43 % участников экзаменационной работы. Если в группе учащихся, получивших отметки «5» и «4», данный показатель достиг соответственно 94,62 % и 80,30 %, то выпускники с низким уровнем подготовки, получившие отметку «3», также эффективно его выполнили — с заданием справились 55,45 % выпускников.

Сходные показатели качества выполнения, свидетельствующие об освоении учащимися региона элементов содержания, имеют задания 5 и 8, построенные, соответственно, на элементах содержания разделов «Механические явления» и «Электромагнитные явления». Но если для учащихся, получивших отметки «4» и «5», задания вызвали минимальные затруднения и с ними справились от 70,96 % участников до 91,40 %, то для группы учащихся с низким уровнем подготовки, получившими отметку «3», задания были выполнены менее чем половиной участников. Дифференцирующую функцию выполнили задания 6 и 7. В среднем с их выполнением справились соответственно 46,40 % и 43,96 % выпускников. Данные задания строились на элементах содержания разделов «Механические явления» и «Тепловые явления». Если в группе учащихся с высоким уровнем подготовки задания не вызвали затруднений, то для учащихся с достаточным уровнем результаты близки к 50 % барьеру. Менее четверти выпускников с низким уровнем подготовки смогли верно рассчитать требуемые физические величины. Наибольшие трудности у всех категорий учащихся вызвало выполнение задания 9 (раздел «Электромагнитные явления»). В регионе с ним справилась четверть всех выпускников. Даже в группе учащихся с высоким уровнем подготовки лишь 54,84 % смогли верно его выполнить. В целом проверяемое умение использовать законы и формулы при вычислении физической величины можно считать удовлетворительно освоенным на базовом уровне сложности.

Первое задание КИМ ОГЭ по физике предлагало учащимся сопоставить между собой два множества — физических величин, их единиц измерения, а также приборов для их измерения. Данное базовое умение, лежащее в основе освоения понятийного аппарата курса физики, освоено учащимися на высоком уровне — средний процент выполнения задания в регионе составил 87,87 %, при этом с заданием эффективно справились учащиеся, получившие отметки «3», «4», «5». Средний процент выполнения задания в указанных группах подготовки учащихся составил от 80,02 % до 98,39 %, что свидетельствует о достаточной степени сформированности проверяемого умения. Учащийся с недостаточным уровнем подготовки, получивший отметку «2», не справился с заданием — базовое умение у учащегося не освоено.

Составляющая освоения понятийного аппарата курса физики основной школы, связанная с умением различать словесную формулировку и математическое выражение закона, формулы, выявлялась заданием 2. Учащимся необходимо было сопоставить множество, содержащее формулу для расчета физических величин, и множество, включающее название физических величин, при этом в ходе сопоставления совершались один-два шага. Средние показатели по региону свидетельствуют о достаточном освоении умения — средний процент выполнения составил 81,51 %. При этом в группе учащихся с достаточным и высоким уровнем подготовки, получивших отметки «4» и «5», средний процент выполнения составил соответственно 92,68 % и 96,77 %, что свидетельствует о достижении планируемого результата в части различения словесной формулировки и математического соотношения. Для группы учащихся, продемонстрировавших удовлетворительные результаты, качество выполнения также высоко — средний процент выполнения составил 67,55 %. Учащийся, получивший отметку «2», не справился с заданием полностью.

Из двух заданий базового уровня сложности, проверявших сформированность предметного результата в части овладения умением распознавать проявление физических

явлений, выделяя их существенные признаки, результаты выполнения одного из них превышает 50 % барьер, результаты второго — хотя и не достигают указанного значения, но близки к нему. Средний процент выполнения задания 4, проверявшего сформированность указанного умения через дополнение текста словами (словосочетаниями) из предложенного списка, составил 78,63 %. Полностью или частично с заданием справилось подавляющее большинство учащихся всех уровней подготовки. Так, среди учащихся, получивших отметку «5», средний процент выполнения составил 96,24 %. Для учащихся с достаточным уровнем подготовки средний процент выполнения достиг 85,35 %. Столь же высоки показатели в группах учащихся с низким и недостаточным уровнем подготовки (68,28 % и 50,00 % соответственно). Более дифференцирующий характер носило задание 3, в котором учащимся предлагалось определить, например, физическое явление, наблюдаемое в быту. Такая форма задания вызвала затруднения — даже в группе учащихся с высоким уровнем подготовки четверть выпускников не смогла определить верно наблюдаемое явление. В целом 48,95 % выпускников эффективно распознали проявления изученного физического явления, выделив в нем существенные свойства. Таким образом, необходимость распознавать явление по его словесному описанию, характерным признакам и на основе опытов, демонстрирующих данное явление, и учитывать основные свойства или условия протекания, позволяет определить недостаточно сформированные элементы предметного умения. К сожалению, маска ответов не позволяет осуществить более подробный анализ, так как допущенные ошибки при выборе уже предоставленных слов и словосочетаний выявить невозможно по среднему проценту выполнения. Вместе с тем, в целом по региону умение освоено на удовлетворительном уровне.

Оставшиеся два задания 11 и 12 базового уровня сложности позволяли выявить уровень сформированности умения описывать изменения физических величин в процессах. Умение эффективно освоено выпускниками — оба задания имеют средний процент выполнения выше 50 %. Если задание 11 могло выстраиваться на материале разделов «Механические явления» и «Тепловые явления», то задание 12 могло включать лишь элементы содержания «Электромагнитные явления» и «Квантовые явления». Качество выполнения заданий во многом определялось содержательным его наполнением. И более низкие показатели выполнения задания 11 (средний процент выполнения в регионе 69,16 %) по сравнению с результатами выполнения задания 12 (59,47 %) свидетельствует о том, что включенные в КИМ элементы содержания, на которых выстраивались задания, недостаточно освоены выпускниками, но само умение сформировано. Следует отметить, что выпускники всех групп подготовки превысили 50 % барьер, а для учащихся, получивших отметку «3», показатели выполнения задания близки к пороговому значению, хотя и не превышают их.

Последняя группа заданий 13 и 14, выявляющих степень достижения предметного результата освоения понятийного аппарата курса физики основной школы и умения применять изученные понятия, модели, величины и законы для анализа физических явлений и процессов, в части умения описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, законы и принципы, анализируя графики, таблицы и схемы, являлись заданиями повышенного уровня сложности. Следует отметить, что для заданий повышенного и высокого уровней сложности элемент содержания, умение можно считать освоенным, если результат выполнения превышает 15 % барьер.

Проверяемое умение сформировано у учащихся всех групп подготовки на высоком уровне, даже у выпускника, получившего неудовлетворительную отметку при выполнении ОГЭ по физике, — средний процент выполнения каждого из заданий составил 50 % и 100 %. Так как оба задания могли выстраиваться на любых элементах содержания, не представляется возможным указать, какие элементы содержания освоены лучше, но если средний процент выполнения задания 13 составил 71,21 %, то для задания 14 он достиг 88,37 %. Подавляющее большинство выпускников верно проанализировали представленные в условии задания данные, содержание графиков, таблиц и выбрали два верных утверждения. Можно утверждать, что умение сформировано на высоком уровне качества.

Важнейшие сведения о качестве физического образования несут в себе результаты выполнения группы заданий 15–17, определявшей достижение предметного результата, связанного с овладением учащимися методологическими умениями. Они ярко продемонстрировали причины различий в уровнях подготовки учащихся. Всеми учащимися, выполнявшими экзаменационную работу по физике в 2023 году, на достаточном уровне освоено умение проводить прямые измерения физических величин с использованием измерительных приборов при представлении модели (рисунка) экспериментальной установки, включающей измерительные приборы и устройства – 79,07 % выпускников верно сняли показания измерительных приборов и устройств с учетом указанной погрешности. Учащийся с недостаточным уровнем подготовки данное базовое умение не освоил. Средний показатель выполнения задания 16, предполагавшего анализ отдельных этапов проведения исследования на основе его описания, составил 73,20 %. Учащиеся всех уровней подготовки выбирали верные утверждения, делая выводы на основе описания исследования, интерпретировали результаты наблюдений и опытов. Самостоятельное же проведение прямых измерений при выполнении задания 17 на реальном оборудовании с дальнейшей записью формулы, выполнением схематичного рисунка и вычислением значения физической величины сформировано лишь в группах учащихся с высоким и достаточным уровнями подготовки (средний процент выполнения составил соответственно 76,70 % и 46,72 %. Учащиеся, получившие отметку «3», продемонстрировали пороговые значения (15,25 %). В регионе наибольшая доля выпускников выполняла три типа заданий. В первом варианте предлагалось определить работу электрического тока по прямым измерениям напряжения и силы тока на указанном резисторе. Второй вариант КИМ содержал задание по определению оптической силы линзы на основе прямых измерений фокусного расстояния. Третий вариант КИМ предлагал экспериментальное исследование зависимости выталкивающей силы от объема погружённой части тела. Следует отметить, что критерии выполнения задания 17 определяли возможность выставления баллов, отличных от 0, в случае верных прямых измерений, записанных с учетом указанных погрешностей и единиц измерения физических величин. У учащегося с недостаточным уровнем подготовки не сформированы навыки самостоятельного выполнения данных специальных предметных действий. Несколько превышают необходимый порог в 15 % средний процент выполнения задания учащимися с низким уровнем подготовки (15,25 %) — учащиеся продемонстрировали трудности в организации самостоятельной деятельности. В то же время и для групп учащихся с достаточным и высоким уровнем подготовки средний процент свидетельствует о том, что качество освоения физики определяется уровнем

методологических умений: средний процент выполнения задания в указанных группах составил соответственно 46,72 % и 76,70 %. Несмотря на то, что средний процент выполнения задания в регионе составил 35,36 %, его яркая дифференцирующая возможность позволила выявить основную проблему формирования методологических умений учащихся. В целом следует отметить, что методологические умения учащихся региона сформированы по всем показателям, но с разным уровнем эффективности.

Одно задание предлагалось для оценки достижения предметного результата, связанного с пониманием принципов действия технических устройств. Учащимся предлагалось сопоставить названия научных открытий, технических устройств, приборов, машин с именами ученых, которым принадлежат эти открытия. Средний процент выполнения задания в регионе составил 52,44 %, что свидетельствует об освоении умения выпускниками. Следует отметить и достаточные результаты для учащихся всех уровней подготовки: если участник, не преодолевший минимально установленный барьер, справился с половиной задания верно, средний процент в остальных группах варьировался от 41,40 % в группе учащихся с низким уровнем подготовки (что не достигает минимально установленного порога баллов) до 75,27 % в группе учащихся с высоким уровнем подготовки. Таким образом, фрагментарно умение освоено в группах учащихся с низким и недостаточным уровнем подготовки, но уровень фактических знаний об авторстве изучаемых физических явлений невысок и для учащихся с повышенным и высоким уровнем подготовки, что во многом определяется переносом акцента в ходе изучения физики со значимости интереса и увлеченности наукой учащимися, раскрытием особенностей личности ученых, особенностями хода научных изысканий на формальную сторону запоминания отдельных закономерностей между физическими величинами, арифметизацией физического знания.

Два задания 19 и 20, имевших различие в форме представления, а также в форме ответа были направлены на выявление умений работать с текстом физического содержания. Задание 19 базового уровня сложности предполагало интерпретацию информации, представленной в тексте с использованием явно и неявно заданной информации, её преобразование из одной знаковой системы в другую. Учащимся предлагалось из пяти предложенных утверждений выбрать два верных. Средний процент выполнения задания базового уровня сложности в регионе составил 54,43 %. Следует отметить, что учащийся с недостаточным уровнем подготовки не выполнил задание полностью. Отдельные элементы умения сформированы у выпускников с низким уровнем подготовки — средний процент выполнения практически достиг минимально установленного порога баллов и составил 46,37 %. Для учащихся с достаточным и высоким уровнями подготовки результаты свидетельствуют о наличии разного рода затруднений — средний процент выполнения составил соответственно 58,33 % и 74,19 %. Второе задание рассматриваемой группы 20 повышенного уровня сложности, определяющее сформированность умения применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач, позволило выявить основные дефициты учащихся при работе с текстами физического содержания. Данное задание, как и все последующие, является заданием части 2 с развернутым вариантом ответа, позволяя выявить особенности формирования специальных навыков учащихся. В регионе в пяти вариантах было предложено три варианта текстов физического содержания («Рыбы-брызгуны», «Глобальное потепление» и «Аморфные и кристаллические тела»), к которым



предлагались задания, проверявшие умение работать с ним. Средний процент выполнения задания в регионе (39,37 %) демонстрирует сформированность указанного умения у выпускников региона. Наиболее высокие показатели характеризуют работы учащихся с достаточным и высоким уровнями подготовки — средний процент выполнения задания составил 52,65 % и 66,13 % соответственно. Перешли необходимый порог и учащиеся с низким уровнем подготовки (средний процент выполнения 31,36 %). Как и с последующими заданиями с открытым вариантом ответа, участник, не набравший минимально установленного числа баллов, не справился полностью. Таким образом, в целом у учащихся региона умение сформировано, при этом учащиеся всех групп подготовки испытывают некоторые затруднения при попытке сформулировать письменно ответ на вопрос и привести корректное научное достаточное обоснование.

Продолжают данную группу заданий качественные задачи 21 и 22. Средний процент их выполнения в регионе свидетельствует о достижении учащимися планируемого результата объяснять физические процессы и свойства тел (39,37 % и 35,33 % соответственно). Оба задания выполнены на одинаковом уровне эффективности. Так, все выпускники, получившие положительные отметки, справились с заданием 21, выстроенном на контексте учебных ситуаций, прогнозировании результатов опытов или интерпретации их результатов. Средний процент выполнения наиболее высок для учащихся с высоким уровнем подготовки (74,73 %). Продемонстрировали навык ориентировки в тематической принадлежности задачи учащиеся с достаточным и низким уровнями подготовки — средний процент выполнения задания составил соответственно 45,20 % и 25,91 %. В регионе было представлено четыре вида задач. Эффективность их выполнения в значительной степени варьировалась. Наиболее эффективно учащиеся справлялись с задачей, обосновывая, шар из какого материала (мрамора или железа) нарушит равновесие весов при погружении в воду. Задача являлась достаточно знакомой выпускникам. Столь же эффективно была выполнена задача об изменении выталкивающей силы, действующей на плавающий в керосине брусок при его перемещении в воду. Намного большие затруднения вызывали задачи, требующие рассмотреть известное содержание в новых условиях задачи. Так, учащимся предлагалось определить, как изменится выталкивающая сила, действующая на полностью погруженный в воду брусок, если его поместить в керосин, а также определить, как изменятся показания ртутного барометра в опыте Торричелли при попадании пузырька воздуха в трубку. Учащиеся испытывали затруднения, пытаясь представить решения к известным задачам, не вчитываясь в условия.

Несколько иные тенденции выявляются при анализе выполнения учащимися задания 22. Задания были ориентированы на описание близкой к практической ситуации. В заданиях предлагалось определить, что обжигает кожу сильнее (вода или пар) при равных массах и температурах, пояснить разницу в показаниях большого и маленького спиртовых термометров. Наибольшие затруднения испытывали учащиеся при попытке пояснить конструктивные особенности компаса. В целом средний процент выполнения задания, составивший в регионе 35,33 %, свидетельствует об освоении умения выпускниками Мурманской области. При этом все учащиеся, получившие положительную отметку, продемонстрировали умение представлять рассуждения, относящиеся к рассматриваемому вопросу. При этом обоснование не всегда являлось полным, что свидетельствует о недостаточности опыта формулировки полных

обоснованных устных и письменных ответов на качественные задачи, которые предлагаются в образовательной деятельности. Даже для учащихся с высоким уровнем подготовки качество выполнения группы заданий, представленных в форме качественных задач 20–22, требующих развернутого логически последовательного обоснованного рассуждения, имеют наиболее низкие показатели и составляют от 66,13 % для задачи 20 до 74,73 % для заданий 21 и 22. Данные результаты определяются методическими позициями педагогов, «экономящих» время на решении и письменном оформлении этого решения учащимися. Кроме того, умение освоено для случая построения задачи на привычных учебных ситуациях, но изменение контекста задачи с его приближением к практическому приводит к тому, что учащиеся испытывают затруднения в переносе навыка объяснять физические процессы и свойства тел.

Качество выполнения всех расчетных задач в регионе свидетельствует об освоении умения решать расчетные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины. Предложенные участникам ОГЭ по физике задачи проверяли различные аспекты, связанные со сформированностью навыка решения расчетных задач. Так, задача 23 предполагала использование законов и формул из одного раздела курса физики, задачи 24 и 25 являлись комбинированными задачами, которые предлагались в КИМ ОГЭ по физике и в предыдущие годы. Средний процент выполнения всех задач превысил 15 % барьер и составил для задания повышенного уровня сложности 34,44 %, а для задач высокого уровня сложности 32,45 % и 23,26 %. Но лишь в группах учащихся, получивших отметки «4» и «5», данный навык сформирован. Указанные задания носят ярко дифференцирующий характер, качество выполнения их участниками ОГЭ позволяет выявить образовательные дефициты учащихся. В группе выпускников, получивших удовлетворительные отметки, средний процент выполнения задания повышенного уровня сложности не достигает необходимого барьера значений, составляя 12,27 %. Учитывая, что задача предполагала в своем решении применение двух-трех формул и законов в рамках одного раздела, алгоритмические подходы к решению, можно сделать вывод о важном отличии в качестве освоения умений учащимися данной группы: для них недостаточны и малоэффективны приемы, направленные на формирование навыка решения задач, при этом общая тематическая ориентировка в содержании физического знания сформирована, о чем свидетельствуют результаты выполнения качественных задач. Неэффективны методики формирования умения выстраивать физическую модель задачи. Учащиеся, получившие отметку «3», предпринимали попытку записать основные формулы и закономерности, фрагментарно воспринимая содержание задачи. Качество выполнения заданий могло быть значительно выше, но недостаточный уровень сформированности культуры оформления задачи, представления каждого закона, закономерности приводил к тому, что во многих случаях учащиеся указанной группы подготовки частично или полностью переходили к математическим расчетам, минуя этап описания используемых законов и закономерностей. В работах учащихся с достаточным уровнем подготовки (средний процент выполнения задания повышенного уровня сложности составил 45,12 %) также отмечены попытки записи не отдельных формул и законов, а комплексных формул. Прежде всего это касалось записи полной мощности в цепи с параллельным и последовательным соединением одинаковых потребителей, общей жесткости двух параллельно соединенных пружин. Вместе с тем, в работах учащихся с высоким уровнем подготовки, получивших за выполнение экзаменационной работы

отметку «5», реже встречались попытки записи зависимостей без их обоснования, большей культурой отличалось оформление решения задания. Еще более дифференцирующую функцию выполнило задание 24 повышенного уровня сложности. Для групп подготовки учащихся значительно отличались результаты его выполнения. Если подавляющее большинство учащихся, получивших отметку «5», полностью справились с заданием (средний процент выполнения составил 92,11 %), в группе выпускников с достаточным уровнем подготовки средний процент выполнения составил лишь 44,36 %. Данные свидетельствуют о недостаточности ориентировки учащихся при необходимости использовать знания из нескольких разделов физики. В то же время в группе учащихся с низким уровнем подготовки отмечена запись лишь отдельных соотношений — средний процент выполнения задания составил 7,76 %. В группе заданий 24 были представлены модели задач, предполагавших использование законов сохранения (энергии в тепловых и механических процессах, импульса), законов Ньютона. Все представленные варианты задания 24 являлись достаточно алгоритмическими, часто встречающимися в школьных задачниках по физике, поэтому учащиеся с достаточным и высоким уровнями более эффективно справились с ними.

Несмотря на то, что задание 25 высокого уровня сложности незначительно отличалось от задания 24, качество его выполнения оказалось значительно ниже для всех групп учащихся, получивших положительную отметку. Так, в группе учащихся с высоким уровнем подготовки средний процент его выполнения составил лишь 67,03 %. Выпускники, получившие отметку «4», частично справились с записью основных закономерностей (средний процент выполнения задания составил 32,41 %), в ряде случаев доведя решения до конца. Единицы учащихся с низким уровнем подготовки смогли представить лишь отдельные формулы (средний процент выполнения задания составил 4,68 %). Спецификой заданий текущего года явилось то, что в нескольких заданиях требовалось грамотно обосновать взаимосвязь между мощностью отдельных потребителей и полной мощностью участка цепи с последовательным или параллельным соединением потребителей. Вместе с тем, средний показатель качества выполнения заданий (23,26 %) свидетельствует об освоении умений учащимися.

В целом статистический анализ результатов выполнения заданий КИМ ОГЭ по физике в 2023 году демонстрирует сформированность всех проверяемых умений у учащихся региона, хотя и на различном уровне качества освоения. Наиболее низкий уровень выполнения характеризует выполнение заданий с развернутым вариантом ответа. Наиболее высок уровень выполнения заданий, предполагающих один-два логических шага и применение одной прямой физической закономерности, закона.

### **2.3.3. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ ОГЭ**

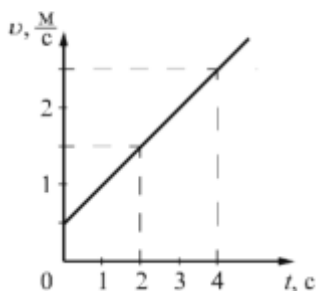
- *На основе данных, приведенных в п. 2.3.2, приводятся выявленные сложные для участников ОГЭ задания, указываются их характеристики, разбираются типичные при выполнении этих заданий ошибки, проводится анализ возможных причин получения выявленных типичных ошибочных ответов и путей их устранения в ходе обучения школьников предмету в регионе*

Средние показатели выполнения экзаменационных заданий свидетельствуют об освоении учащимися региона планируемых результатов обучения. Вместе с тем, уровень их достижения в значительной степени варьируется. Наиболее низкий уровень, близкий к

пороговым значениям, характеризует две группы умений. Первая из них — умение вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул. Задания 5–10 вызвали значительные затруднения у учащихся с низким и недостаточным уровнями подготовки, а в группах учащихся с высоким и достаточным уровнями качество выполнения варьировалось, но также лишь для части заданий являлось достаточно высоким. Можно выделить несколько причин возникших затруднений. Первая причина определяется тем, что учащиеся недостаточно хорошо овладели элементами содержания (знаниями), а, следовательно, при необходимости не смогли воспользоваться неизвестными им законами и закономерностями. Именно по этой причине кардинально отличаются результаты учащихся, получивших отметки «2» и «3», от результатов учащихся, получивших отметки «4» и «5».

Вторая причина связана с низким уровнем ориентировки учащихся внутри предмета: зачастую задания на вычисление значения физической величины с использованием определенных законов и формул предлагаются непосредственно после ознакомления с физическими явлениями и процессами и, соответственно, закономерностями, которыми эти процессы описываются. Формулы и законы, закономерности рассматриваются как набор соотношений, которые используются только в процессе изучения конкретной темы. Значительный объем элементов содержания, необходимых для ознакомления учащихся по физике на уровне основного общего образования приводит к тому, что учащиеся с низким и недостаточным уровнями подготовки вне конкретной изучаемой темы не могут сориентироваться, каким соотношением воспользоваться для решения задания — умение применять закономерности в соответствии с простой физической моделью не автоматизировано. При этом незначительное изменение формулировки задания, требующее дополнительных логических шагов в решении для применения одной закономерности, приводит к тому, что качество выполнения задания учащимися снижается. Методические попытки педагогов арифметизировать подход к изучению физики в основной школе, заключающийся в использовании заданий на прямую подстановку числовых значений физических величин в формулу, приводят к тому, что учащиеся не успевают осознать физический смысл соотношений между физическими величинами, формул и законов. Приведем пример данных заданий из открытого варианта КИМ ОГЭ по физике:

- 6 На рисунке представлен график зависимости скорости тела от времени. Во сколько раз увеличится кинетическая энергия тела за первые 4 с?



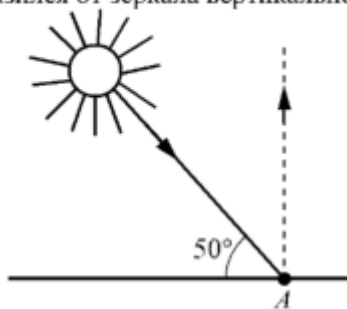
- 7 При нагревании и последующем плавлении кристаллического вещества массой 100 г измеряли его температуру и количество теплоты, сообщённое веществу. Данные измерений представлены в виде таблицы. Последнее измерение соответствует окончанию процесса плавления. Считая, что потерями энергии можно пренебречь, определите удельную теплоту плавления вещества.

$Q$ , кДж	0	2,4	4,8	7,2	9,6	12
$t$ , °C	50	150	250	250	250	250

Все представленные задания предполагают применение одного закона или закономерности, но для их применения необходимо извлечь данные из таблицы, рисунка или графика и текста. Отсутствие опыта решения заданий базового уровня на уровне арифметических расчетов приводит к тому, что выпускники испытывают затруднения при необходимости анализа физической информации.

Третья причина раскрывает суть затруднений, возникших у учащихся и в освоении умения вычислять физические величины, и в освоении умения описывать изменения физических величин в процессах. Учащиеся обладают недостаточным уровнем осведомленности о физических явлениях и процессах, механизмах их протекания. Качество выполнения ряда заданий во многом опосредовалось содержательными элементами, которые недостаточно известны учащимся, или физическими моделями, недостаточно осознанными учащимися. Приведем пример данного задания из открытого варианта КИМ ОГЭ:

- 9 Высота Солнца над горизонтом (см. рисунок) равна  $50^\circ$ . Каков угол падения луча на плоское зеркало, расположенное под некоторым углом к горизонту в точке А, если луч отразился от зеркала вертикально вверх?



В приведенном примере учащимися недостаточно осознана физическая модель распространения света относительно зеркала. Отсутствие опыта анализа границ применимости законов и закономерностей в ходе выстраивания физической модели решения задачи даже базового уровня сложности приводит к поверхностному ознакомлению с содержанием задания, применением законов и закономерностей к ошибочно выстроенной физической модели.

Предметный результат, связанный с овладением учащимися методологическими умениями, достигнут, но при этом наиболее низкие показатели характеризуют степень самостоятельности в выполнении прямых измерений, осознанности совершаемых действий с реальным оборудованием. Можно выявить несколько общих ошибок, допускаемых учащимися вне зависимости от тематической принадлежности экспериментального задания 17. Наиболее распространенная ошибка была связана с неумением самостоятельно преобразовывать реальную установку в соответствующий ей схематический рисунок, особенно для работы по определению оптической силы линзы. Учащиеся затруднялись в переходе от расположения реальных объектов к физической модели — удаленного источника света (окна), для которого распространение лучей можно

считать параллельным. Участники изображали лучи без отнесения к конкретной ситуации. В курсе технологии 5 класса достаточно подробно анализируются подходы к понятиям «эскиз» «схематический рисунок», «схема», но недостаточное понимание педагогами значения межпредметных связей приводит к тому, что данное умение не поддерживается далее при переходе к изучению физики, знания оказываются разорванными, далее не включаемыми ни на уроках математики, ни на уроках биологии, ни на уроках физики. В ходе изучения учебного предмета «Физика» учащиеся редко выполняют задание по созданию схематического рисунка экспериментальной установки, чаще они наблюдают лишь реальные установки, либо уже созданные графически их схематические рисунки. Следствием является постепенное угасание навыка самостоятельного создания рисунка экспериментальной установки, которое и выявляется при выполнении задания 17. Те же причины нарушения межпредметных связей являются причиной допусаемых ошибок при работе с измерительными приборами. При наличии у прибора нескольких шкал (у динамометра, например, шкалы, проградуированной в Ньютонах, и шкалы, проградуированной в сантиметрах или у двухпредельного вольтметра) в ряде случаев учащиеся необоснованно выбирали шкалу при снятии прямых показаний. Аналогичны причины неверного перевода единиц измерения в систему СИ. Если на уроках физики осваивается необходимость данного перевода в конкретную используемую в научной области систему СИ, то сам принцип соотношения между единицами измерения закладывается на уроках математики еще в курсе начальной школы, далее на уроке физики на уровне основного общего образования данный навык лишь уточняется и расширяется, но достигаемый уровень сформированности умения недостаточен для физики, что и приводит к ошибкам учащихся при переводе единиц измерения. Так, учащиеся делали попытки перевести измеряемые длины из сантиметров и миллиметров в метры, допускали ошибки, и при записи прямых измерений допускали ошибку, что и препятствовало получению даже одного первичного балла за выполнение задания. Можно допустить, что ряд учащихся, испытывая эмоциональное волнение, напряжение, при снятии показаний допускали ошибки, при этом все остальные этапы решения были выполнены верно, а навык не фиксировался. Ужесточение данного критерия с 2022 года во многом определил невысокие баллы даже в тех работах, где наблюдалось понимание участником принципа снятия прямых показаний.

Наконец, еще одна группа ошибок определяется непринятием учебной задачи: при прочтении учащимися задания и требований к представлению результатов его выполнения, несмотря на четкое указание используемых приборов и материалов, элементов ответа, учащиеся добавляли свои элементы, расчеты, выводы. Несмотря на указание величины погрешности, с которой должны быть записаны прямые измерения, учащиеся предлагали свои значения, а также в ряде работ указывали погрешность лишь для одного измерения вместо двух. При указании на нумерацию устройства или измерительного прибора (номера цилиндра, линзы, резистора, динамометра с определенным пределом измерения) учащиеся берут другой, также предложенный в наборе. Наблюдались и работы, в которых учащиеся самостоятельно изменяли предлагаемый алгоритм выполнения задания: при наличии в задании инструкции к выполнению работы по измерению оптической силы самостоятельно определяли инструкцию, выполняя работу для определения расстояния от предмета до линзы и от линзы до изображения на экране, как в одной из учебных лабораторных работ. Решение

«своей» задачи, схожей по начальным данным, наблюдалось и при работе с качественными задачами. Так, учащиеся, обнаружив в тексте задания брусок, помещенный в жидкость, не анализировали условие, решали задачу для случая частичного погружения тела.

Дефициты в формировании умения осознанно использовать речевые средства проявились при решении качественных задач 21, 22, а также при решении качественной задачи 20 к тексту. Ряд ошибок, допущенных учащимися при выполнении, был общим для всех заданий. Подавляющее большинство учащихся приступили к их выполнению, но использовали бытовой язык, пытались оперировать образными понятиями, а не научной терминологией. Предлагаемая к тексту каждого задания инструкция «Ответ поясните» для многих учащихся интерпретировалась не как обоснование ответа с использованием физических законов, закономерностей, а как распространенное предложение, содержащее ответ без ссылок на законы. Несмотря на то, что требования к языковой грамотности при оценке решения физической задачи отсутствуют, следует отметить, что у выпускников значительно снизилось качество представления письменного текста. Сохраняется большое количество орфографических, пунктуационных ошибок, которые приводят и к снижению качества восприятия экспертами ответа — ошибки в написании слов меняют смысл ответа, отсутствующие запятые могут привести к искажению причинно-следственных связей. При использовании терминов учащиеся легко использовали физические понятия, родственные тематически, но не соответствующие содержанию лежащих в основе описываемых физических процессов. Выпускники с легкостью приравнивали физические понятия и физические явления: «...нарушение в сторону железа...» (равновесие весов нарушится, перевесит железный шар), «...сталь немного будет поглощать магнитное поле...», «...мрамор станет легче железа...». Учащиеся не замечали и собственных логических ошибок: указывалось, например, на отсутствие у аморфных тел определенной температуры плавления, но выбирался график, для которого был представлен участок постоянных температур, свидетельствующий о протекании явления плавления.

При выполнении каждой качественной задачи учащимися допускались и специфические ошибки. Так, при выполнении задачи 20 учащиеся стремились опираться не на смысл физического текста, а непосредственно на прямую информацию, представленную в нем. Судя по ответам учащихся, предложенных к заданию 20, ожидалось, что весь ответ представлен непосредственно в тексте задания, в то время как, наряду с представленной в тексте информацией, выпускникам необходимо было привлечь и собственные знания физических законов и закономерностей. Как следствие, обоснование оказывалось недостаточным, а в некоторых случаях неверным, так как в тексте описывалась прямо противоположная ситуация. Характер указанных ошибок связан не столько с несформированностью умения интерпретировать текст, сколько с попыткой минимизировать усилия, быстро выхватить ответ из текста, поверхностно, а не глубоко осознать представленную физическую информацию.

Недостаточная автоматизация навыка выстраивания физической модели решения задачи 21 приводила к тому, что учащиеся не могли описать верно, какие процессы будут протекать в ходе описанных действий. Так, не до конца понимая, как будет располагаться пузырек воздуха, попавший в барометрическую трубку ртутного барометра в опыте Торричелли, учащиеся использовали неверное обоснование. Не обратив внимание в задании на фразу о том, что брусок полностью погружен в воду, учащиеся далее решали

задачу, не обнаруживая того, что брусок будет тонуть при погружении его в менее плотную жидкость. Следует отметить и ряд новых ошибок, демонстрирующих несформированность у учащихся абстрактного мышления. При рассмотрении разницы в показаниях давления в опыте Торричелли при попадании в трубку пузырька воздуха учащиеся указывали, например, на отличия «...в 5–10 градусов...», необоснованно приводя конкретные примеры. Аналогичные основы допущенных ошибок определили неверные ответы при попытке доказать различия в силе Архимеда, действующей на шары из различных материалов, но равных масс. Учащиеся в ряде работ брали конкретные массы и пытались сделать расчеты в качестве доказательства.

Причинами наибольших затруднений, которые возникли у учащихся при выполнении задания 22, выступал тот факт, что предложенный текст задания описывал ситуацию, близкую к практической. В целом проявляя понимание описываемой в задаче ситуации, учащиеся значительно чаще использовали бытовой язык, не переходили к специальным терминам и законам. Выпускники, сталкиваясь с практико-ориентированным заданием, не могли перевести его в учебную задачу.

Качество выполнения всех расчетных задач с развернутым ответом и повышенного, и высокого уровня сложности оказалось достаточно сходным, как и допускаемые ошибки. Следует отметить, что в текущем году достаточная доля участников ОГЭ приступала к записи данных задачи, так как в предыдущие годы зачастую выпускники с низким уровнем подготовки таких попыток не делали. Этот факт является позитивным для общей системы, так как преодоление учащимся барьера «я не умею решать задачи» является важным вообще в ходе формирования любого навыка. Уменьшилось и число работ, в которых участники хаотично записывают все возможные для использования в решении задания формулы. Но если в задании использовался КПД механизма, данную формулу указывали все, часто и не пытаясь дальше записать какие-либо еще соотношения. Значительное количество ошибочных вариантов выполнения заданий данной линии определялось недостаточной сформированностью межпредметных понятий на стыке математики и физики. Так, понятие доли (энергетических потерь, КПД), процента у выпускников не полностью сформировано. Как следствие, при выполнении комбинированных задач, в которых данные соотношения были необходимы для решения, учащиеся записывали формулы, законы и закономерности, но пользовались ими ошибочно — из года в год в работах выпускников меняется местами полезная и затраченная работа, неверно указываются энергетические преобразования. Нередко встречались задания с бездоказательной записью утверждений. Так, учащиеся складывали мощности ламп (резисторов), не доказывая верность данной операции для параллельного или последовательного их подключения, предлагали комплексные выражения для КПД, не указывая отдельно каждую из первоначальных исходных формул. Пример подобного задания приведен ниже из открытого варианта КИМ ОГЭ:

**25** Имеются два одинаковых электрических нагревателя мощностью 600 Вт каждый. Сколько воды можно нагреть на 30 °С за 14 мин., если нагреватели включены последовательно в электросеть с тем напряжением, на которое рассчитан каждый из них? Потерями энергии пренебречь.

Безусловно, на качество выполнения заданий повлияли изменения в критериях оценки на 1 балл: если ранее критерии предполагали выставление 1 балла, в том числе за запись не всех исходных формул, то в текущем году этот критерий был уточнен и указал



на необходимость наличия не менее чем половины формул. Подобное уточнение позволило более корректно проводить оценку работ участников ОГЭ.

- *Соотнесение результатов выполнения заданий с учебными программами, используемыми в субъекте Российской Федерации учебниками и иными особенностями региональной/муниципальной систем образования*

В ряду причин затруднений, возникших у учащихся при выполнении заданий КИМ ОГЭ по физике, включая выполнение заданий с развернутым вариантом ответа, можно назвать несколько аспектов, определяемых особенностями региональной образовательной системы. Наибольшее значение имеют недостаточно эффективные методические подходы педагогов к формированию специальных умений. Как указывалось выше, в методике преподавания физики преобладает арифметизирующий подход. Педагоги, преувеличивая роль тренингового повторения одной и той же формулы, предлагают учащимся задания, в которых требуется подставить только значения. При этом не формируется физическое мышление, а продолжают совершенствоваться навыки расчета числовых значений с использованием калькулятора. Следствием, например, выступают ошибки в расчетах, которые не заставляют участников остановиться и найти ошибку в решении. Так, в текущем году значение скорости паровоза в работе одного из участников составила 10800 км/с, что составляет десятую часть скорости света. Подобный методический подход включает и низкое значение культуры оформления и представления решения физической задачи. Вследствие недостаточного внимания к данному специальному умению в урочной деятельности выпускники, даже ориентируясь в теоретическом аспекте, не могут верно представить свои мысли в соответствии с требованиями к данному типу заданий. Ошибочный методический подход, состоящий в попытках получить качественные изменения в мышлении учащихся, приводит к тому, что педагоги увеличивают количество решенных простых заданий без их оформления, без воспитания культуры представления данных, перевода в единицы СИ, постепенного перехода от формирования физической модели решения к математической с проверкой единиц измерения и окончательной записью ответа. Продолжением данной методической особенности преподавания физики выступает и недостаточная культура записи используемых законов, закономерностей, формул. Примеры оформления, осознанный подход к процессу построения физической и математической моделей решения задачи представлены в УМК недостаточно подробно, что налагает на учителя особую ответственность.

Подобные неэффективные методические подходы определяются сложившейся в регионе ситуацией, при которой педагоги в общеобразовательных организациях могут одновременно преподавать не только физику, но и другие предметы (математику, информатику) на уровне основного общего образования, когда закладываются основы культуры физического, естественно-научного мышления. Изначально ведя преподавание любого другого учебного предмета и переходя к преподаванию физики, педагоги затрудняются в изменении методических подходов, которыми пользуются в процессе реализации других учебных предметов.

Возможным следствием того, что ряд педагогов имеют базовое физическое образование, наряду с другим (учитель математики, информатики, технологии и т.д.), но изначально осуществляли (иногда длительное время) преподавание именно другого предмета, является и некачественное заполнение дополнительного бланка № 2 с

описанием используемого оборудования, и некорректная подготовка комплектов оборудования, необходимого в ходе выполнения учащимися экспериментального задания экзаменационной работы по физике (данное замечание касается лишь некоторой части ППЭ, но следствия для участников ОГЭ по физике оказываются значительны). При заполнении дополнительных бланков № 2 с описанием параметров используемых материалов и приборов могли отсутствовать частично или полностью данные об используемом комплекте. При комплектации оборудования заменялись номера резисторов, имеющих большее или меньшее сопротивление, что препятствовало проведению участниками измерений; предлагались линзы, фокусное расстояние которых значительно отличалось от предложенных значений в Спецификации, или обе линзы предлагались с одинаковым фокусным расстоянием. В ряде случаев это не влияло на качество выполнения самой экзаменационной работы, но демонстрировало поверхностное отношение ряда педагогов, ответственных за подготовку оборудования, а также за непосредственное оформление дополнительного бланка 2. В ряде случаев это значительно усложняло деятельность выпускника при выполнении экзаменационной работы.

Следует отметить тот факт, что подавляющее число программ повышения квалификации педагогов проводится в очном режиме с применением дистанционных образовательных технологий или полностью в дистанционном режиме. При этом сами педагоги предпочитают программы дистанционного формата. Выбор не связан с адекватной оценкой навыков самоподготовки, мотивации к саморазвитию и самосовершенствованию. Зачастую очные программы педагогами не выбираются даже при наличии интереса и понимания значимости целей их реализации. Кажущаяся экономия времени на повышение профессиональной компетентности педагогов, поддерживаемая администрацией общеобразовательных организаций, приводит к снижению эффективности и самого процесса повышения квалификации, и качества профессиональной деятельности учителя. Это связано и с отсутствием групповых эффектов, свойственных работе в очном режиме, и недостаточностью неформального профессионального общения педагогов региона в ходе очного этапа курсовой подготовки. Кроме того, для молодых и малоопытных педагогов, а также для педагогов, преподающих физику как дополнительный для своей профессиональной деятельности предмет, невозможно полностью компенсировать отсутствие данного эффекта в ходе дистанционного повышения квалификации, собственная модель педагогической деятельности лишь частично корректируется.

#### **2.3.4. Анализ метапредметных результатов обучения, повлиявших на выполнение заданий КИМ**

*Согласно ФГОС ООО должны быть достигнуты не только предметные, но и метапредметные результаты освоения основной образовательной программы, в том числе познавательные, коммуникативные, регулятивные (самоорганизация и самоконтроль).*

Результаты выполнения заданий КИМ ОГЭ по физике в значительной мере определяются уровнем сформированности метапредметных результатов обучения. Не все метапредметные результаты могут быть проверены в рамках модели ОГЭ по физике, например, умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность, работать в группе, отстаивать свое мнение, а также лишь частично можно проверить достижение таких результатов, как умение оценивать правильность выполнения учебной

задачи, собственные возможности её решения, умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.

Целый комплекс метапредметных результатов сформирован у выпускников 2023 года на достаточном уровне, позволяющем учащимся эффективно справляться с выполнением заданий. Прежде всего, следует отметить, что учащиеся всех групп подготовки справлялись с заданиями 5–10 на базовом уровне сложности, проявляя владение навыками определять понятия на примере учебного предмета «Физика». Подтверждает достаточный уровень сформированности познавательной деятельности в области самостоятельного выбора оснований и критериев для классификации качество выполнения задания 1 на умение правильно трактовать физический смысл используемых величин, соотносить обозначения и единицы измерения, приборы для их измерения. Результаты его выполнения по сравнению с 2022 годом возросли на 10 %.

Средние показатели выполнения заданий 3 и 4 демонстрируют сформированность у учащихся базовых умений строить логические рассуждения, умозаключения — учащиеся испытывали лишь некоторые затруднения при распознавании проявлений изученных физических явлений, выделяя их существенные признаки и свойства. Достигнут планируемый метапредметный результат, связанный с умением создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач — данное умение необходимо при выполнении задания 2 на различение словесной формулировки и математического выражения закона, формулы, связывающей данную физическую величину с другими величинами.

Следует учесть, что ряд заданий базируется на освоении нескольких метапредметных умений. Так, задание 17 включает в себя, в том числе и умение преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач, которое опосредуется владением основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности. Именно последний метапредметный результат сформирован не в должной степени. Учащиеся затруднялись в выполнении рисунка экспериментальной установки, некорректно использовали двухпредельные вольтметры и динамометры с двумя шкалами. В наименьшей мере самоконтроль, принятие решений и осуществление осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности сформирован у учащихся, получивших отметки «2» и «3».

Для эффективного выполнения заданий 19 и 20 значительную роль играет уровень сформированности такого метапредметного умения, как смысловое чтение. Результаты выполнения задания свидетельствуют о том, что на базовом уровне умение освоено — учащиеся интерпретируют информацию физического содержания, представленную в явном виде. Представленные в развернутом виде ответы учащихся при выполнении задания 20 свидетельствуют о том, что учащиеся стремятся к поиску прямой информации, не прилагают усилия для совершения логических рассуждений. Так, выполняя задание к тексту «Аморфные и кристаллические тела», учащиеся находили верное объяснение из текста, выписывали его полностью, но давали неверный ответ (номер графика плавления аморфного тела), так как в самом тексте отсутствовал анализ графиков. Комплексность умений, необходимых учащимся при выполнении задания 20, как и двух других качественных задач 21 и 22, продемонстрировали недостаточность сформированности

умения осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих мыслей, планирования и регуляции своей деятельности. Учащиеся затрудняются при необходимости выстраивания логических последовательных рассуждений с использованием письменной речи, монологической контекстной речью.

### **2.3.5. Выводы об итогах анализа выполнения заданий, групп заданий**

- *Перечень элементов содержания / умений, навыков, видов познавательной деятельности, освоение которых всеми школьниками региона в целом можно считать достаточным.*

Среди элементов содержания, освоение которых всеми школьниками Мурманской области можно считать достаточным, следует выделить:

- Масса, плотность вещества, формула для вычисления плотности вещества.
- Второй закон Ньютона.
- Деформация тела. Закон Гука.
- Сила трения.
- Кинетическая и потенциальная энергия, формулы для вычисления кинетической и потенциальной энергии.
- Механическая работа.
- Закон Архимеда.
- Давление газа, жидкостей и твердых тел.
- Нагревание и охлаждение тел, количество теплоты.
- Закон Ома для участка цепи.
- Последовательное соединение проводников, параллельное соединение проводников.
- Состав атома и атомного ядра.

Все проверяемые КИМ ОГЭ умения, навыки и виды познавательной деятельности освоены в целом всей совокупностью выпускников, но на различных уровнях. Наиболее высокие результаты для учащихся всех уровней подготовки характеризуют сформированность следующих умений:

- Описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, законы и принципы, используя графики, таблицы и схемы.
- Проводить прямые измерения физических величин с использованием измерительных приборов, правильно составлять схемы включения приборов.
- Анализировать отдельные этапы проведения исследования на основе его описания: делать выводы на основе описания исследования, интерпретировать результаты наблюдений и опытов.
- Интерпретировать информацию физического содержания, отвечать на вопросы с использованием явно заданной информации.
- Применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач.

- *Перечень элементов содержания / умений, навыков, видов познавательной деятельности, освоение которых всеми школьниками региона в целом, а также школьниками с разным уровнем подготовки нельзя считать достаточным*

Отсутствуют элементы содержания, освоение которых всеми школьниками Мурманской области нельзя считать достаточным. Исходя из результатов выполнения

экзаменационной работы, все элементы содержания освоены учащимися, получившими отметки «4» и «5». Для выпускников с низким уровнем подготовки следует выделить ряд элементов содержания, усвоение которых нельзя считать достаточным:

- Закон сохранения энергии в механических и тепловых процессах.
- КПД механизмов.

Для учащегося, получившего неудовлетворительную отметку, характер освоения элементов содержания диффузный, следует говорить о знакомстве с элементами содержания, освоении отдельных элементов и бессистемности восприятия физических явлений и процессов.

Среди проверяемых КИМ ОГЭ умений, навыков и видов познавательной деятельности отсутствуют недостаточно освоенные всей совокупностью выпускников. Учащимися с высоким и достаточным уровнями подготовки все проверяемые умения освоены на базовом, повышенном и высоком уровнях. Для учащихся, получивших по результатам выполнения экзаменационной работы отметку «3», недостаточно сформированы следующие умения и виды деятельности:

- Различать словесную формулировку и математическое выражение закона, формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.
- Проводить косвенные измерения физических величин, исследование зависимостей между величинами (экспериментальное задание на реальном оборудовании).
- Решать расчетные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины, одного раздела физики и нескольких разделов физики (комбинированные задачи).

У учащихся, получивших по результатам выполнения экзаменационной работы неудовлетворительную отметку, специальные умения и виды деятельности не автоматизированы, вызывают затруднения при отсутствии прямой, заданной в явном виде формулировки. Уровень освоения, за исключением умения описывать свойства тел, физические явления и процессы, недостаточный, во многом определяется элементами содержания, на которых выстроено задание, отсутствуют навыки самостоятельного выполнения измерений с использованием реального оборудования, решения расчетных задач с использованием более чем одного явного логического шага, одной прямой формулы, закона или закономерности, не сформировано умение решать качественные задачи, выстроенные на практико-ориентированном контексте.

- *Выводы о вероятных причинах затруднений и типичных ошибок обучающихся субъекта Российской Федерации*

Подавляющее большинство причин затруднений и типичных ошибок участников ОГЭ по физике в 2023 году связано в целом с методическими традициями и некоторыми общими тенденциями современного физического образования, имеют системный характер, но в определенной степени могут быть скорректированы на уровне образовательной деятельности в общеобразовательных организациях региона. Среди них, прежде всего, следует выделить формализацию и арифметизацию преподавания физики без осознания педагогами необходимости формирования специальных знаний, умений и способов деятельности. Недостаточно внимания уделяется педагогами процессу осознания учащимися понятий, законов и закономерностей, что может быть осуществлено в опытах, мысленных экспериментах, при решении качественных задач с фронтальным обсуждением, при анализе текстов физического содержания, включая текст учебника.

В методике преподавания физики в общеобразовательных организациях снижена значимость демонстрационного эксперимента, проведения опытов учащимися с использованием аналогового оборудования, преобладает решение одношаговых задач на подстановку чисел в готовую формулу в рамках одной темы, что тормозит развитие физического мышления учащихся.

Ряд допущенных учащимися ошибок является результатом отсутствия межпредметного взаимодействия, выступающего необходимым условием эффективного формирования естественно-научного мышления, всех составляющих функциональной грамотности учащихся. Преподавание предметов традиционно рассматривается линейно в узких рамках самого предмета. При введении специальных предметных понятий нет их встраивания в рамки ранее изученных элементов содержания при освоении учащимися других учебных дисциплин. В результате у выпускников не создается общая картина изученного в разных предметах, знания и умения не автоматизируются, так как не находятся в постоянном применении учащимися. Только от методически грамотной позиции административно-управленческого аппарата общеобразовательной организации зависит эффективность встраивания межпредметных связей в образовательной деятельности. Отдельному педагогу сложно обнаружить следствия разрыва межпредметного взаимодействия в ходе организации образовательной деятельности учащихся в 5–8 классах в результатах выполнения ими экзаменационной работы после окончания 9 класса.

Обширный перечень курсов внеурочной деятельности в начальной школе и 5–6 классах не несут пропедевтической функции, но поддерживают общий интерес учащихся к естественно-научным явлениям. В регионе во внеурочной деятельности и в дополнительном образовании популярным и востребованным направлением является робототехника, программирование с использованием микроконтроллеров. Но в процессе реализации данных направлений на физическую сущность работы механизмов, на закономерности, лежащие в основе их работы, а также на физические принципы работы микроконтроллеров, а также отдельных полупроводниковых приборов, используемых при сборке электрических цепей, не отводится время, что тормозит и развитие технической мысли учащихся, и снижает учебную мотивацию к изучению физики, что проявляется и в формализме ответов учащихся при выполнении заданий с развернутым вариантом ответа. По этой причине важно отличать упрощенный, но научно обоснованный курс внеурочной деятельности по физике от представления учащимся отдельных занимательных элементов окружающей действительности.

## **2.4. Рекомендации для системы образования по совершенствованию методики преподавания учебного предмета**

### **2.4.1. Рекомендации по совершенствованию преподавания учебного предмета для всех обучающихся**

- *Учителям, методическим объединениям учителей.*
- Организовать проведение мастер-классов для учителей физики муниципальных образований по повышению культуры представления решения расчетных и качественных задач педагогами.

- Организовать процедуру обсуждения и коррекции методики проведения уроков физики. Особое внимание обратить на реализацию в урочной деятельности возможностей межпредметного взаимодействия учителей физики, технологии, математики на уровне основного общего образования.
  - Организовать методическую поддержку по ознакомлению учителей физики с новой моделью КИМ ОГЭ по физике 2024 года. Обратить внимание на ознакомление с перспективной моделью проведения ОГЭ по физике в компьютерном виде.
  - Организовать обсуждение тематики элективных и факультативных курсов, курсов внеурочной деятельности по физике, направленных на формирование естественно-научной культуры, мышления учащихся.
  - При организации образовательной деятельности уделять особое внимание обобщению элементов содержания на основе выделения ключевых понятий, явлений, закономерностей (фундаментальные законы и границы их применимости, сущность физического эксперимента и погрешности измерения, выстраивания физической модели решения задачи, математической модели решения физической задачи и т.д.).
  - В контрольно-оценочной деятельности использовать критериальное оценивание решения задач с применением стандартных алгоритмов решения и с самостоятельным выстраиванием алгоритма решения различного уровня сложности, шире применять задания с развернутым вариантом ответа учащихся всех групп подготовки, шире использовать возможности технологий самопроверки и взаимопроверки.
  - Систематически использовать задания, построенные на практико-ориентированных ситуациях; предполагающие представление и анализ информации в различных формах — таблицах, графиках, схемах и т.д.
  - Шире применять тексты физического содержания как для формирования навыка смыслового чтения, читательской грамотности, а также для расширения общих эрудиционных представлений учащихся, словарного запаса, повышения интереса к физическому знанию в целом.
- *Муниципальным органам управления образованием.*
- Проанализировать эффективность системы методической поддержки деятельности муниципальных методических объединений учителей физики общеобразовательных организаций, качество работы временных творческих групп учителей по проектированию межпредметного взаимодействия в процессе освоения учащимися учебных предметов «Физика», «Математика» и «Технология».
  - Рассмотреть возможности организации классов углубленного изучения физики на уровне основного общего образования в муниципальном образовании.
  - Организовать мониторинг уровня оснащенности кабинетов физики демонстрационным аналоговым оборудованием для проведения фронтальных демонстраций и опытов, лабораторным оборудованием для формирования и развития практических навыков учащихся.
  - В план контроля и оценки качества образовательной деятельности в муниципальном образовании включить мероприятия, направленные на выявление системы деятельности учителей физики по формированию естественно-научного мышления.
  - Совместно с руководителями ППЭ проанализировать уровень оснащенности пунктов комплектами оборудования при проведении ОГЭ по физике в 2024 году, которые

публикуются в начале учебного года, и осуществить подготовку оборудования в соответствии с требованиями Спецификации к ОГЭ 2024 года.

- Обратить внимание на значимость проверки каждого комплекта оборудования и его соответствия требованиям, представленным в Спецификации КИМ для проведения в 2024 году ОГЭ по физике, обеспечение качества заполнения дополнительного бланка № 2 с описанием оборудования в соответствии с параметрами каждого комплекта.

#### **2.4.2. Рекомендации по организации дифференцированного обучения школьников с разным уровнем предметной подготовки**

- *Учителям, методическим объединениям учителей.*
- При организации дифференцированного обучения школьников с высоким уровнем подготовки шире использовать методы анализа физических ошибок, допускаемых учащимися при работе с физическими расчетными, качественными и экспериментальными задачами базового, повышенного и высокого уровней сложности.
- При организации дифференцированного обучения учащихся с достаточным уровнем подготовки использовать задания, направленные на понимание функциональных зависимостей, изменений физических величин, различий между математической и физической моделью решения расчетной задачи, обоснование физической модели решения задач, выстраивание логики рассуждений при решении качественных задач, использующих прямые законы и формулы из одного-двух разделов курса физики.
- При организации дифференцированного обучения учащихся с низким уровнем подготовки включать учащихся в групповое взаимодействие с учащимися, эффективно владеющими навыками анализа физических задач.
- При организации дифференцированного обучения школьников с недостаточным уровнем подготовки включить в программы индивидуальной работы с учащимися вопросы методологической направленности, методы решения качественных и расчетных физических задач.
- Включать в образовательную деятельность задания на экспертную оценку учащимися контрольных работ с использованием критериев к КИМ ОГЭ по физике 2024 года (в рамках использования технологии взаимопроверки).
- *Администрациям образовательных организаций.*
- При проектировании плана внутришкольного контроля включить мероприятия, направленные на выявление системы деятельности учителей физики по организации дифференцированного обучения школьников с различным уровнем подготовки на уроках физики, широкое применение физического эксперимента в образовательной деятельности, использование расчетных и качественных задач различного уровня сложности.
- Инициировать организацию деятельности творческих групп педагогов по проектированию уроков физики, математики, технологии, направленной на реализацию межпредметных связей.



- *Муниципальным органам управления образованием.*
- Проанализировать планы методической поддержки педагогов муниципального образования в контексте реализации дифференцированного подхода в образовательной деятельности с учащимися.
- Организовать проектирование и реализацию мониторинга эффективности работы в общеобразовательных организациях с учащимися с низким уровнем подготовки.

**СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА по учебному предмету:**

*Ответственный специалист, выполнявший анализ результатов ОГЭ по учебному предмету*

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание, принадлежность специалиста (к региональным организациям развития образования, к региональным организациям повышения квалификации работников образования, к региональной ПК по учебному предмету, пр.)</i>
<i>Каирова Марина Анатольевна</i>	<i>Доцент факультета общего образования ГАУДПО МО «Институт развития образования», канд. пед. наук, председатель предметной комиссии ОГЭ по физике</i>

*Специалисты, привлекаемые к анализу результатов ОГЭ по учебному предмету*

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание, принадлежность специалиста (к региональным организациям развития образования, к региональным организациям повышения квалификации работников образования, к региональной ПК по учебному предмету, пр.)</i>
<i>Федотов Дмитрий Анатольевич</i>	<i>Руководитель регионального центра обработки информации ГАУДПО МО «Институт развития образования»</i>

*Ответственный специалист в субъекте Российской Федерации по вопросам организации проведения анализа результатов ОГЭ по учебным предметам*

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание</i>
<i>Краснов Павел Сергеевич</i>	<i>Проректор по развитию региональной системы образования ГАУДПО МО «Институт развития образования», канд. пед. наук</i>