

ГЛАВА 2.

Методический анализ результатов ОГЭ по учебному предмету «Физика»

2.1. Количество участников ОГЭ по учебному предмету «Физика» (за последние годы проведения ОГЭ по предмету) по категориям

В текущем 2023 году количество выпускников основной школы, сдающих экзамен по физике, по сравнению с 2022 годом практически не изменилось (увеличилось на 40 человек, это примерно 1,5 процента) (Таблица 2-1). Хочется обратить внимание на то, что число учеников, сдающих физику, выросло, а не уменьшилось. При этом распределение участников экзамена по типу образовательных учреждений изменилось незначительно. Немного увеличилась доля сдающих из СОШ с углубленным изучением отдельных предметов – с 3,69% в 2022 году, до 5,29% в 2023 году. Количество обучающихся СОШ, которые сдают физику, уменьшилось (67,41% в 2022 году, 65,80% в 2023 году). По остальным категориям образовательных организаций изменение менее одного процента.

Таблица 2-1

№ п/п	Участники ОГЭ	2022 г.		2023 г.	
		чел.	%	чел.	%
1.	Обучающиеся СОШ	1756	67,41%	1741	65,80%
2.	Обучающиеся лицеев	308	11,82%	292	11,04%
3.	Обучающиеся гимназий	290	11,13%	309	11,68%
4.	Обучающиеся СОШ с углубленным изучением отдельных предметов	96	3,69%	140	5,29%
5.	Обучающиеся кадетских корпусов, Мариинских гимназий, Школы космонавтики	138	5,30%	137	5,18%
6.	Обучающиеся ООШ	13	0,50%	20	0,76%
7.	Обучающиеся негосударственных образовательных учреждений	1	0,04%	0	0%
8.	Обучающиеся коррекционных и санаторных общеобразовательных школ	0	0%	0	0%
9.	Участники с ограниченными возможностями здоровья	6	0,23%	9	0,34%
		2608		2648	

2.2. Основные результаты ОГЭ по учебному предмету «Физика»

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

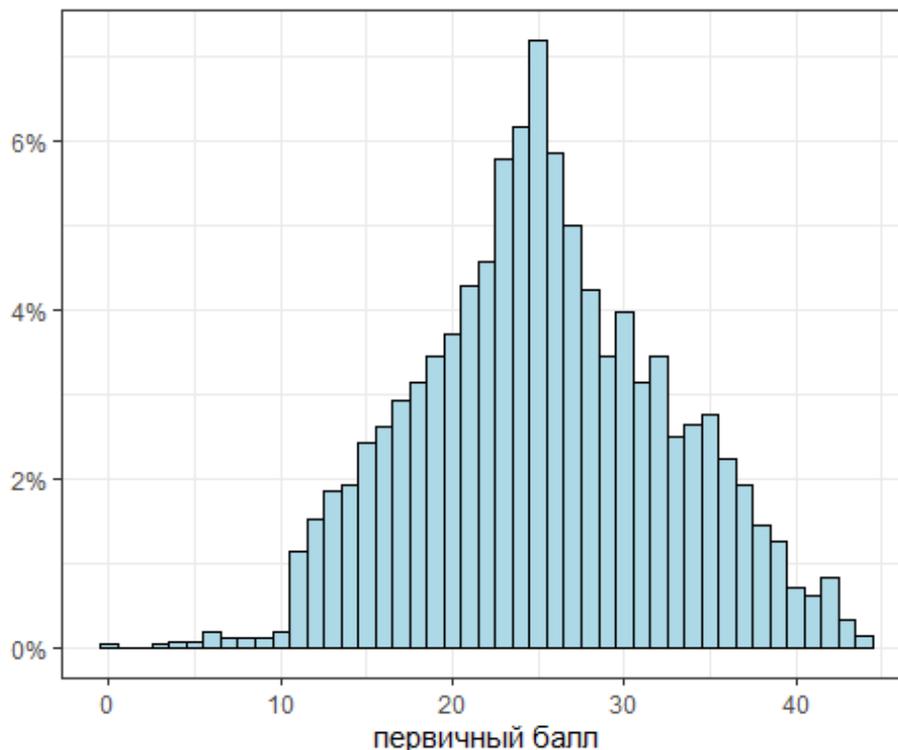


Диаграмма имеет вид близкий к нормальному закону распределения. Максимум распределения в диапазоне от 23 до 26 баллов, что соответствует половине от максимального количества баллов. Данные результаты говорят о соответствии сложности КИМ уровню подготовки участников.

2.2.2. Динамика результатов ОГЭ по предмету «Физика»

Таблица 2-2

	2022	2023
Получили отметку «2»	43 (1,65%)	25 (0,94%)
Получили отметку «3»	921 (35,36%)	886 (33,48%)
Получили отметку «4»	1388 (53,28%)	1411 (53,33%)
Получили отметку «5»	253 (9,71%)	324 (12,24%)

Исходя из динамики результатов ОГЭ, можно отметить, что доля выпускников, получивших оценку «2», уменьшилась с 1,65% в 2022 году до 0,94% в 2023 году (Таблица 2-2). Вместе с тем наблюдается положительная динамика в направлении уменьшения количества работ, оцененных отметкой «3», – до 33% в 2023 году с 35% в 2022 году. С данным результатом коррелирует увеличение доли работ, оцененных на «отлично», с 9,71%, до 12,24%. Доля работ, оцененных отметкой «хорошо», не изменилась (с точностью до десятых процента). Возможно, эти результаты указывают на более серьезный подход к выбору предмета «Физика» в качестве

экзамена по выбору, и эти результаты влияют на дальнейший выбор образовательной траектории в 10-11 классах.

2.2.3. Результаты ОГЭ по АТЕ региона

Рассматривая распределение сдающих ОГЭ по физике по городам и районам Красноярского края, следует подчеркнуть его ожидаемую неоднородность. Наибольшее число участников экзамена в Красноярске (1015 человек). Далее следуют большие и малые города, затем районы Красноярского края (Таблица 2-3). В ряде АТЕ количество сдающих ОГЭ по физике не более 5 человек, например, в поселке Кедровом, в Большемуртинском, Большееулуйском, Дзержинском, Ирбейском, Казачинском, Канском, Козульском, Новоселовском, Партизанском, Саянском, и Тюхтетском районах. В Тюхтетском районе экзамен сдавал всего один человек.

2.2.4. Результаты по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки с учетом типа ОО¹

Анализируя качество обучения и уровень обученности участников ГИА, следует отметить, что больше половины участников из СОШ, лицеев, гимназий, СОШ с углубленным изучением отдельных предметов, кадетских корпусов, Мариинских гимназий и школ-интернатов получили по результатам экзамена оценки «4» и «5». Доля тех, кто получил «2», в ОО данных категорий низкая (Таблица 2-4). Больше 70 % участников из ООШ получили оценку «3», хотя и с нулевой долей тех, кто не справился с работой. Не сдавшие экзамен есть среди выпускников средних образовательных школ и средних общеобразовательных школ с углубленным изучением отдельных предметов. Стоит отметить, что доля их невелика – менее 2%, а количество участников ОГЭ по физике в этих категориях ОО достаточно большое.

Таблица 2-4

	Доля участников, получивших отметку «2»	Доля участников, получивших отметку «3»	Доля участников, получивших отметку «4»	Доля участников, получивших отметку «5»	Доля участников, получивших отметку «4» и «5» (качество обучения)	Доля участников, получивших отметку «3», «4» и «5» (уровень обученности)
Средние общеобразовательные школы	1,32%	39,69%	50,00%	8,99%	58,99%	98,68%
Гимназии	0%	20,65%	60,65%	18,71%	79,35%	100,00%
Лицеи	0%	16,44%	60,62%	22,95%	83,56%	100,00%
Средние общеобразовательные школы с углубленным изучением отдельных предметов	1,43%	27,14%	57,14%	14,29%	71,43%	98,57%
Кадетские корпуса, Мариинские гимназии, Школа космонавтики	0%	21,17%	63,50%	15,33%	78,83%	100,00%

¹ Указывается доля от общего числа участников ОГЭ по предмету из данного типа ОО.

	Доля участников, получивших отметку «2»	Доля участников, получивших отметку «3»	Доля участников, получивших отметку «4»	Доля участников, получивших отметку «5»	Доля участников, получивших отметку «4» и «5» (качество обучения)	Доля участников, получивших отметку «3», «4» и «5» (уровень обученности)
Основные общеобразовательные школы	0%	70,00%	25,00%	5,00%	30,00%	100,00%
Школы-интернаты	0%	0%	100,00%	0%	100,00%	100,00%

2.2.5. Выделение перечня ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ОГЭ по предмету «Физика»²

Анализируя результаты, приведенные в Таблице 2-5, следует выделить КГАОУ «Школа космонавтики», в которой все участники ОГЭ-2023, получили отметки «4» или «5».

Таблица 2-5

Название ОО	Муниципалитет	Доля участников, получивших отметку «2»	Доля участников, получивших отметки «4» и «5» (качество обучения)	Доля участников, получивших отметки «3», «4» и «5» (уровень обученности)
КГАОУ «Школа космонавтики»	Кадетские учреждения	0%	100,00%	100,00%
МБОУ Лицей № 3 г. Норильск	г. Норильск	0%	95,24%	100,00%
МАОУ СШ № 152 г. Красноярск	Советский район г. Красноярск	0%	93,94%	100,00%
МАОУ Гимназия № 1 г. Минусинск	г. Минусинск	0%	93,75%	100,00%
МАОУ Гимназия № 13 «Академ» г. Красноярск	Октябрьский район г. Красноярск	0%	92,98%	100,00%
МАОУ СШ № 151 г. Красноярск	Советский район г. Красноярск	0%	92,86%	100,00%
МАОУ гимназия № 4 г. Канска	г. Канск	0%	92,86%	100,00%
КГБОУ Канский МКК	Кадетские учреждения	0%	92,86%	100,00%
МАОУ Лицей № 6 «Перспектива»	Кировский район г. Красноярск	0%	91,67%	100,00%
МОУ Лицей № 1 г. Ачинск	г. Ачинск	0%	91,67%	100,00%
МАОУ Лицей № 7	Железнодорожный и Центральный районы г. Красноярск	0%	88,24%	100,00%
МБОУ Лицей № 103 г. Железногорск	г. Железногорск	0%	88,24%	100,00%
МАОУ КУГ №1 – «Универс»	Октябрьский район г. Красноярск	0%	86,67%	100,00%

² Сравнение результатов по ОО проводилось при условии, что количество участников в ОО по предмету составляло не менее 10 человек.

Название ОО	Муниципалитет	Доля участников, получивших отметку «2»	Доля участников, получивших отметки «4» и «5» (качество обучения)	Доля участников, получивших отметки «3», «4» и «5» (уровень обученности)
МАОУ Лицей № 9 «Лидер» г. Красноярск	Свердловский район г. Красноярска	0%	85,00%	100,00%
МАОУ Лицей №1 г. Красноярск	Октябрьский район г. Красноярска	0%	84,62%	100,00%
МБОУ СОШ № 10	Железнодорожный и Центральный районы г. Красноярска	0%	84,21%	100,00%
МАОУ СШ № 157 г. Красноярск	Советский район г. Красноярска	0%	83,33%	100,00%
МБОУ СШ № 45 г. Норильск	г. Норильск	0%	83,33%	100,00%
МАОУ Лицей № 102 г. Железногорск	г. Железногорск	0%	83,33%	100,00%
МБОУ Лицей № 174	г. Зеленогорск	0%	82,35%	100,00%
МБОУ Гимназия № 91 г. Железногорск	г. Железногорск	0%	81,82%	100,00%

2.2.7. ВЫВОДЫ о характере результатов ОГЭ по предмету «Физика» в 2023 году и в динамике

Если сравнивать результаты ОГЭ по физике 2023 года с результатами 2022 года, следует отметить положительную динамику – увеличилась доля участников экзамена, получивших оценку «5», уменьшилась доля тех, кто получил оценку «3», и доля тех, кто не справился с экзаменом. Доля тех, кто получил отметку «4», не изменилась.

2.3. Анализ результатов выполнения заданий КИМ ОГЭ

2.3.1. Краткая характеристика КИМ по предмету «Физика»

Содержание КИМ определяется на основе Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 № 1897) с учетом Примерной основной образовательной программы основного общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 08.04.2015 № 1/15)).

В контрольно-измерительных материалах представлены задания, проверяющие следующие группы предметных результатов:

- освоение понятийного аппарата курса физики основной школы и умение применять изученные понятия, модели, величины и законы для анализа физических явлений и процессов;
- овладение методологическими умениями (проводить измерения, исследования и ставить опыты);
- понимание принципов действия технических устройств;
- умение по работе с текстами физического содержания;
- умение решать расчетные задачи и применять полученные знания для объяснения физических явлений и процессов.

Группа из 14 заданий базового и повышенного уровней сложности проверяет освоение понятийного аппарата курса физики. Ключевыми в этом блоке являются задания на распознавание физических явлений как в ситуациях жизненного характера, так и на основе описания опытов, демонстрирующих протекание различных явлений. Здесь проверяются как простые умения – распознавание физических понятий, величин и формул, так и более сложные – анализ различных процессов с использованием формул и законов.

Группа из 3 заданий проверяет овладение методологическими умениями. Предлагаются как теоретические задания на снятие показаний измерительных приборов и анализ результатов опытов по их описанию, так и экспериментальное задание на реальном оборудовании на проведение косвенных измерений или исследование зависимостей физических величин.

В каждый вариант включено задание, проверяющее понимание принципа действия различных технических устройств или вклада тех или иных ученых в развитие физики, и два задания, оценивающих работу с текстами физического содержания. При этом проверяются умения интерпретировать текстовую информацию, а также использовать ее при решении учебно-практических задач. Работа с информацией физического содержания проверяется и опосредованно, через использование в текстах заданий других блоков различных способов представления информации: текста, графиков, таблиц, схем, рисунков.

Блок из 5 заданий для оценки умения решать качественные и расчетные задачи по физике. Здесь предлагаются несложные качественные вопросы, сконструированные на базе учебной ситуации или контекста «жизненной ситуации», а также расчетные задачи повышенного и высокого уровней сложности по трем основным разделам курса физики. Две расчетные задачи имеют комбинированный характер и требуют использования законов и формул из двух разных тем или разделов курса.

Содержание заданий охватывает все разделы курса физики основной школы, при этом отбор содержательных элементов осуществляется с учетом их значимости в общеобразовательной подготовке экзаменуемых.

2.3.2. Статистический анализ выполнения заданий КИМ ОГЭ в 2023 году

Если оценивать решаемость заданий по уровням сложности, следует отметить закономерность: в среднем выше результаты выполнения заданий базового уровня, ниже – повышенного и высокого уровней сложности (Таблица 2-7). Однако наблюдаются и исключения. В частности, задания № 14 и № 16 повышенного уровня сложности имеют очень высокую решаемость – 79% и 80% соответственно, что значительно выше решаемости ряда заданий базового уровня, таких, например, как задания № 6, № 9 и № 12. При этом следует отметить, что решаемость ни одного задания базового уровня не находится ниже 60%, а заданий более высокого уровня – ниже 15%.

Таблица 2-7

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения ³	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	90,99%	28,00%	81,38 %	96,39%	98,61 %
2	Различать словесную формулировку и математическое выражение закона, формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами	б	73,20%	12,00%	54,85 %	80,44%	96,60 %
3	Распознавать проявление изученных физических явлений, выделяя их существенные свойства/признаки	б	86,32%	40,00%	79,12 %	89,44%	95,99 %
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	80,93%	0%	63,43 %	90,11%	95,06 %
5	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул	б	79,74%	8,00%	64,45 %	87,74%	92,28 %
6	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул	б	69,12%	12,00%	48,08 %	80,16%	83,02 %
7	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул	б	69,58%	4,00%	41,42 %	82,92%	93,52 %
8	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул	б	78,87%	12,00%	63,43 %	86,46%	93,21 %
9	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул	б	61,15%	16,00%	33,52 %	73,07%	88,27 %
10	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул	б	81,93%	8,00%	61,96 %	91,99%	98,46 %
11	Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов	б	70,54%	34,00%	56,60 %	76,26%	86,57 %
12	Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов	б	65,29%	44,00%	53,84 %	69,45%	80,09 %
13	Описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя	п	62,64%	28,00%	40,63 %	70,98%	89,20 %

³ Вычисляется по формуле $p = \frac{N}{nm} \cdot 100\%$, где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, m – максимальный первичный балл за задание.

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения ³	Процент выполнения по региону в группах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
	физические величины, физические законы и принципы (анализ графиков, таблиц и схем)						
14	Описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы (анализ графиков, таблиц и схем)	п	79,42%	34,00%	68,00 %	84,41%	92,44 %
15	Проводить прямые измерения физических величин с использованием измерительных приборов, правильно составлять схемы включения прибора в экспериментальную установку, проводить серию измерений	б	71,92%	36,00%	54,74 %	79,66%	87,96 %
16	Анализировать отдельные этапы проведения исследования на основе его описания: делать выводы на основе описания исследования, интерпретировать результаты наблюдений и опытов	п	80,31%	32,00%	63,04 %	88,41%	95,99 %
17	Проводить косвенные измерения физических величин, исследование зависимостей между величинами (экспериментальное задание на реальном оборудовании)	в	26,35%	2,67%	9,67%	28,77%	63,27 %
18	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	б	83,73%	38,00%	72,91 %	88,80%	94,75 %
19	Интерпретировать информацию физического содержания, отвечать на вопросы с использованием явно и неявно заданной информации. Преобразовывать информацию из одной знаковой системы в другую	б	68,73%	26,00%	57,05 %	73,07%	85,03 %
20	Применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач.	п	28,23%	2,00%	12,47 %	30,83%	62,04 %
21	Объяснять физические процессы и свойства тел	п	16,35%	0%	8,58%	15,17%	43,98 %
22	Объяснять физические процессы и свойства тел	п	24,36%	2,00%	14,73 %	24,95%	49,85 %
23	Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины	п	48,79%	0%	17,95 %	57,81%	97,63 %

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения ³	Процент выполнения по региону в группах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
24	Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача)	в	19,90%	0%	1,32%	16,99%	84,98%
25	Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача)	в	22,37%	0%	1,39%	21,85%	83,74%

Самым сложным из заданий базового уровня оказалось задание на умение вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул (задание № 9), по которому зафиксирован самый низкий процент выполнения (61%). В эту же группу можно отнести задание № 12, проверяющее умение описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов (процент выполнения – 65%).

Задания повышенного уровня первой части КИМ (№ 13, № 14 и № 16) не вызывали у участников больших затруднений (средний процент выполнения 63%, 79% и 80% соответственно) в отличие от заданий второй части (№ 20, № 21, № 22 и № 23), которые смогли выполнить не более 50% сдающих экзамен (28%, 16%, 24% и 48% соответственно). Практически столь же сложными оказались задания высокого уровня сложности № 17, № 24 и № 25, средний процент их выполнения – 26, 20 и 22% соответственно. Как и в прошлые годы, все задания, вызвавшие наибольшие сложности у испытуемых, являются заданиями с развернутым ответом, оценка выполнения которых проводится ПК. Важно отметить, что задания, направленные на проверку умения объяснять физические процессы и свойства тел, имеют процент выполнения зачастую ниже, чем задания, направленные на проверку умения решать расчетные задачи, используя законы и формулы.

2.3.3. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ ОГЭ в 2023 году

Если рассмотреть качество выполнения заданий при переходе от группы участников экзамена, получивших оценку «2», к группе получивших оценку «5», то наблюдается его логичное увеличение во всех без исключения заданиях. Проведено сравнение решаемости отдельных заданий в каждой такой группе.

Группа участников экзамена, получивших отметку «2», совсем не справилась с задачами высокого уровня и с большей частью заданий повышенного уровня. Однако решаемость задания № 12 базового уровня в этой категории участников составила 44% (Таблица 2-7). Оно проверяет умение описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов. Решаемость остальных заданий в группе получивших оценку «2» менее 40%.

В группе участников, получивших оценку «3», наблюдается более высокое качество выполнения всех заданий по сравнению с предыдущей группой. При этом наиболее успешно решались задания № 1 (среднее выполнение – 81%, умение: правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; выделять приборы для

их измерения), задание № 3 (средняя решаемость – 79%, умение: распознавать проявление изученных физических явлений, выделяя их существенные) и задание № 18 (решаемость – 71%, умение: 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). Данные учащиеся, как правило, умеют правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, умеют выделять приборы для проведения их измерений, а также описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы (анализ графиков, таблиц и схем). Задания повышенного и высокого уровней сложности в этой категории участников решаются уже с ненулевым результатом. Среди заданий базового уровня сложности наибольшие затруднения вызывают следующие задания:

- задание № 6 и № 7 на умение вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул (решаемость 48% и 41% соответственно);
- задание № 9 на умение вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул (решаемость 34%).

Остальные задания базового уровня сложности имеют решаемость выше 50%.

В группе учащихся, получивших за экзамен оценки «4» или «5», ожидаемо увеличивается решаемость всех заданий по сравнению с предыдущими группами. Это свидетельствует о более высоком уровне владения представителями данной группы всеми проверяемыми элементами содержания, умениями. Решаемость заданий базового уровня сложности в этой группе превышает 70%; заданий повышенного уровня – 25%, заданий высокого уровня – 17%. Выполнение экспериментального задания № 17 достигает 29% среди получивших оценку «4» и 63% среди получивших оценку «5».

Наибольшие сложности у учащихся вызвали задания с развернутыми ответами, которые проверяются предметной комиссией. В их число входит экспериментальное задание № 17, три качественные задачи № 20, № 21 и № 22, три расчетные задачи № 23, № 24 и № 25.

Задание № 21 проверяет умение объяснять физические процессы и свойства тел. Результаты его выполнения заметно отличаются от результатов выполнения прочих заданий. Процент выполнения этого задания самый низкий во всех группах учащихся (средний процент выполнения - 16,35%). В двух вариантах 2023 года (305 и 306) учащимся необходимо было ответить на вопрос: как изменится температура газа при его быстром расширении? В данном задании речь идет про адиабатное расширение, а эта тема подробно разбирается в 10 классе, в основной школе этому вопросу уделяется крайне мало времени (если уделяется). Учащиеся, прочитав словосочетание «быстрое расширение», указывали на то, что раз расширение быстрое, то скорость молекул газа увеличивается, а значит, и температура увеличивается, что в корне неверно. Происходит смешение понятий «быстрота расширения» и «скорость движения молекул газа», что приводит к неверному ответу. Иными словами, здесь учащиеся хотя и оперировали некоторыми физическими представлениями и законами, но не в том объеме, чтобы получить правильный ответ на вопрос.

Другим заданием, направленным на проверку данного умения, является задание № 22 (средний процент выполнения 24,36%) варианта 304 и 205. Учащемся необходимо было ответить, можно ли сделать спасательный круг из металла, если спасательный круг обычно делают из материала, плотность которого меньше плотности воды. Полный ответ на это задание включает в себя указание на среднюю плотность тела, которая меньше плотности жидкости. Ученики же (в большинстве случаев) сравнивали плотности металлов, приведенных

в таблице, с плотностью воды и приходили к выводу, что такой спасательный круг сделать нельзя. Хотя в ответах и присутствовало указание на условие плавания тел, они получали неверный ответ, который оценивался 0 баллов.

Из качественных заданий необходимо отметить задание № 20 (средний процент выполнения – 28,23%). Данному заданию предшествует текст с описанием некоторого физического явления, к которому при ответе учащиеся могут обращаться, но не пытаются отыскать в нем готовый ответ на вопрос. В нем могут быть в явном виде представлены некоторые утверждения, являющиеся частью ответа, однако участники ограничиваются лишь переписыванием этих утверждений, хотя должны, опираясь на них, сформулировать и записать еще и собственные размышления, являющиеся обязательным элементом решения. Если этого не происходит, испытуемые получают за ответ не более 1 балла.

При выполнении задания № 17 (средний процент выполнения 26,35%) учащимся требовалось собрать экспериментальную установку, провести указанные измерения, записать их результаты с учетом погрешностей, выполнить расчет искомой величины и представить отчет. Помимо этого, обязательным было указание погрешностей прямых измерений. Их отсутствие в записи результата приравнивается к ошибке прямого измерения. Более того, в критериях оценки вариантов КИМ были даны указания, из которых следует, что при любой ошибке в записи результатов прямых измерений, учащийся не получал за выполнение этого задания ни одного балла. То есть, например, несмотря на то, что учащийся правильно произвел прямые измерения, выполнил правильно вычисления искомой величины, правильно представил все элементы ответа, он получал 0 баллов в случае, если им не была указана погрешность даже одного прямого измерения.

В плане оценивания данное задание является самым сложным, подтверждением чему является тот факт, что во многих работах, отправленных на третью проверку, значительно различались именно оценки результатов экспериментального вопроса, поставленные первым и вторым экспертом. Ключевая проблема здесь заключается в том, что в критериях оценки, предложенных разработчиками КИМ, рассматривается строго определенное оборудование, которое предполагается использовать при проведении экзамена. В реальной ситуации во многих пунктах проведения экзамена (ППЭ) нет возможности собрать именно такие приборы и инструменты, их заменяют на аналогичные, но все-таки другие. Конечно, подобная ситуация допустима и фактически учтена разработчиками КИМ посредством того, что в комплекте документов каждого участника экзамена есть «Дополнительный бланк № 2», в котором должны быть обозначены параметры использованного при выполнении задания оборудования. Данный бланк заполняется специалистом в ППЭ после завершения работы испытуемого и прикладывается ко всем остальным его материалам как их неотъемлемая часть, а эксперты предметной комиссии получают экзаменационные работы, каждая из которых содержит в своем составе такую характеристику использованного оборудования.

Но эксперты предметной комиссии традиционно сталкиваются с проблемой использования «Дополнительного бланка ответа № 2». Зачастую бывают ситуации, когда задание выполнено учащимся аккуратно с соблюдением всех необходимых шагов, в числе которых, например, схема экспериментальной установки, расчетная формула, результаты прямых измерений, результат косвенного измерения. Однако, анализируя параметры оборудования и полученные участниками экзамена ответы, выясняется, что результаты их прямых измерений не попадают в отведенные границы погрешности. Разница при этом может быть и небольшой – одна цена деления. Но при неверном прямом измерении учащийся не получает ни одного балла за задание. И здесь, к сожалению, остается не ясным, что является причиной ошибки. Возможно, измерения неправильно провел испытуемый. Однако границы погрешностей достаточно велики, и сомнительным представляется, что учащиеся массово в

них не попадают. Возможно, что специалисты при подготовке оборудования пренебрегли необходимостью его тщательной проверки, а в «Дополнительном бланке № 2» указали либо данные из паспорта оборудования, либо какие-то средние значения для всех экземпляров одного комплекта. Более того, в 2023 году, как и ранее, были обнаружены работы, в которых видно, что характеристика оборудования вписана рукой учащегося, выполнявшего задание, что является абсолютно недопустимым.

Сказывается и фактор невнимательности экспертов, когда они либо не замечают замены в оборудовании, забыв проверить «Дополнительный бланк № 2», либо неправильно определяют границы погрешности для тех инструментов, параметры которых отличаются от предложенных разработчиками КИМ. Либо при подготовке оборудования лаборанты «забывают» подписать номера линз, цилиндров, динамометров и прочих элементов набора оборудования.

Говоря о наиболее часто встречающихся ошибках учащихся, необходимо отметить следующие.

1. Отсутствие указания погрешностей прямых измерений либо ошибки в обозначении данных погрешностей. Выше было отмечено, что, несмотря на правильность представления других элементов ответа, ошибка в обозначении погрешности приравнивается к ошибке прямого измерения, которая, в свою очередь, приводит к оценке в 0 баллов.

2. Зачастую участники забывают обозначать единицы измерения значений физических величин, полученные в результате прямых или косвенных измерений, что также является ошибкой, снижающей итоговый балл за решение.

Особое внимание необходимо уделить формулированию и критериям оценивания экспериментального задания № 17 по оптике. В варианте 305 требовалось расположить предмет на расстоянии 18 см от линзы № 1. Если у выпускника линза № 1 была, как в рекомендуемых характеристиках, 10 см, то участник выполнял работу правильно, предмет, который он рассматривал, попадал в диапазон между фокусом и двойным фокусом. Но если у участника был «старый» комплект оборудования, рекомендуемый в прошлые годы (а во многих школах появились именно они), то в комплекте у участника линза № 1 имела фокусное расстояние 5 см и объект попадал за двойное фокусное расстояние, и результаты эксперимента были совсем другие. Ну а если в пункте проведения экзамена участнику попадает линза с фокусным расстоянием 20 см и больше, то участник совсем не может получить изображение на экране. При этом в ППЭ лаборанты ставят галочку, что используется комплект «ГИА-лаборатория».

В варианте 306 в задании № 17 требовалось измерить мощность лампочки. В данном комплекте, как правило, лаборанты подбирают резисторы под номинал требуемого оборудования, а на лампочки внимания не обращают и не фиксируют их номинал. Если лампочка во время эксплуатации перегорает, ее меняют на ту лампочку, которая есть в наличии, не обращая внимания на ее накал. Когда участнику требуется выставить силу тока 0,5 А, а лампочка имеет другое сопротивление, то возникают сложности при выполнении работы. А поскольку характеристики лампочки лаборанты не указывают, то возникают сложности и при проверке таких работ.

При выполнении расчетных заданий № 23, № 24 и № 25 наиболее часто встречающаяся проблема заключается в неправильном представлении решения, что не позволяет оценить ответ не только максимальным баллом, но и зачастую баллом выше 1. И это несмотря на то, что математически задания могут быть выполнены верно и ответ получен правильный. Эксперты предметной комиссии проверяют не только наличие правильного ответа, они проверяют сам процесс решения, который включает в себя помимо правильно оформленной краткой записи условия задачи наличие исходных формул, их преобразование с выводом

расчетной формулы и только потом – полученный ответ. Как правило, отсутствуют исходные формулы, фактически – физические законы, на которых основывается решение задачи. Учащиеся зачастую либо записывают сразу расчетную формулу (есть предположение, что они выводят ее в черновике), либо начинают решение сразу с каких-либо математических преобразований, но оценка выполнения задания напрямую зависит от того, какое количество исходных формул указано. Если их нет, если нет вывода расчетной формулы, а она записана сразу и получен правильный ответ, испытуемый получает 1 балл за такое решение, которое, по сути, соответствует ситуации, когда записаны и использованы не все исходные формулы.

Следует выделить еще ряд сложностей, которые менее значимы, но все-таки сказываются на успешности выполнения экзаменационной работы. Во-первых, ряд учащихся не придерживается единого способа обозначения физических величин. В одной формуле одна и та же физическая величина может быть обозначена одним символом, в другой (после преобразований, например) – другим. В принципе, как и в экспериментальном задании, учащиеся могут обозначать физические величины способом, отличным от общепринятых, если, допустим, не помнят их обозначения. Если учащийся обозначил буквой A , например, массу, то этой буквой она должна быть обозначена и во всех последующих преобразованиях, а не так, что в какой-то момент он вспомнил, что массу обычно обозначают буквой m и дальше начал использовать m вместо A . Критериями допускается даже ситуация, когда ту же массу он назовет словом «масса» и будет использовать слово «масса» в качестве обозначения физической величины и в кратком условии задачи, и в исходных формулах, и дальнейших их преобразованиях. Никакого снижения оценки из-за этого не происходит. Если учащийся в процессе решения меняет одно обозначение на другое, максимальный балл за выполнение задания выставлен быть не может.

Во-вторых, каждая отдельная физическая величина должна иметь строго свое обозначение. В ряде случаев это не так: нередко учащиеся обозначают и время, и температуру одним и тем же символом (например, в задании № 25 варианта 306). Максимальный балл в таких случаях также не выставляется.

В-третьих, некоторые участники не считают необходимым в кратком условии записи обозначать физические величины, значения которых по условию задачи равны нулю. Данный недочет может быть интерпретирован по-разному в зависимости от условия задания и выбранного способа решения. В одних случаях это может быть ошибкой в записи краткого условия, за что учащийся получит 2 балла из трех, если все остальное верно. В других случаях это может привести к ошибке в одной из исходных формул и к оценке в 1 балл.

Стоит обратить внимание и на то, что в расчетных заданиях изменились критерии получения 1 балла. Если в 2022 году для получения 1 балла было достаточно записать не все формулы, требующиеся для решения задачи, то в 2023 году необходимо записать не менее половины формул.

Если соотнести результаты ОГЭ с учебными программами по физике, реализуемыми в образовательных организациях Красноярского края, то никакой закономерности обнаружить не получится. Во-первых, следует отметить, что на практике используются только УМК, рекомендованные Министерством просвещения РФ, которые априори отвечают задачам обучения, определенным ФГОС ООО, а значит, и развитию того набора умений, на проверку которых направлены процедуры ГИА-9. Во-вторых, на территории Красноярского края в большинстве случаев (81%) используется один УМК, авторами которого являются А.В. Перышкин и Е.М. Гутник. На втором месте (13%) по использованию идет УМК Л.Э. Генденштейна, А.А. Булатовой, И.Н. Корнильева и А.В. Кошкиной под редакцией В.А. Орлова. Оставшуюся небольшую долю (6%) составляют еще четыре разных учебно-методических комплекса.

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

Согласно ФГОС ООО, учащимися в процессе обучения должны быть достигнуты не только предметные, но и метапредметные результаты обучения. И здесь следует выделить три основных метапредметных умения, развитие которых может влиять на результаты прохождения аттестации по физике в форме ОГЭ:

- 1) смысловое чтение;
- 2) умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- 3) умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

Первое из перечисленных умений необходимо при выполнении качественного задания № 20, описанного выше, где для правильного ответа на вопрос необходимо прочитать и проанализировать текст физического содержания. С этим заданием не справилась большая часть участников экзамена (67%). Если не рассматривать в качестве причины столь низкой решаемости исключительно предметные умения, то вполне вероятно, что еще одной причиной потери баллов, касающейся метапредметного умения смыслового чтения, является неспособность понять и проанализировать текст, чтобы на основании этого сделать соответствующее заключение при формулировании ответа на поставленный вопрос.

Кроме того, можно указать и на слабую сформированность второго умения из тех, что указаны выше, поскольку оно определяет способность формулировать логические рассуждения и умозаключения. Именно это требуется при выполнении качественных заданий № 20, № 21 и № 22, где необходимо привести достаточное и непротиворечивое обоснование своего ответа. С последними двумя заданиями не справились 75% и 73% участников экзамена соответственно.

Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач отражается на успешности выполнения расчетных заданий №23, №24 и №25, где требуется работа с графиками, символами и моделями физических явлений, представленных в виде физических законов. С этими заданиями не справились соответственно 62%, 82% и 81% участников экзамена. Достаточно характерной проблемой, отражающей несформированность данного умения, является неспособность преобразовать информацию, представленную на графике в задании № 23, в символьную и числовую форму, а также неспособность представить решение этих расчетных заданий в символьной форме, когда учащиеся вместо оперирования формулами представляют решение в числовом или текстовом виде.

2.3.5. Выводы об итогах анализа выполнения заданий, групп заданий:

Результаты ОГЭ 2023 года оказались в целом выше, чем в 2022 году. По результатам проведенного анализа можно заключить, что большая часть элементов содержания, навыков и видов познавательной деятельности является достаточно освоенной выпускниками девятых классов Красноярского края. Наилучшие результаты продемонстрированы по таким умениям, как

- умение правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; выделять приборы для их измерения;

- умение распознавать проявление изученных физических явлений, выделяя их существенные свойства/признаки;

- умение 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;

- умение вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул;

- умение 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;

- умение анализировать отдельные этапы проведения исследования на основе его описания: делать выводы на основе описания исследования, интерпретировать результаты наблюдений и опытов.

Среди умений, освоение которых нельзя считать достаточными, следует выделить:

- умение проводить косвенные измерения физических величин, исследование зависимостей между величинами (экспериментальное задание на реальном оборудовании);

- умение применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач;

- умение объяснять физические процессы и свойства тел;

- умение решать расчетные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины.

Следует отметить, что данные умения проверялись при выполнении заданий с развернутыми ответами. Это означает, что возникшие проблемы могут быть связаны, с одной стороны, с владением основами знаний о методах научного познания и экспериментальными умениями, пониманием текстов физического содержания, решением задач различного типа и уровня сложности, то есть выполнением предметных действий. С другой стороны, они могут быть связаны и с недостаточным владением метапредметными умениями, в числе которых обозначенные выше

1) смысловое чтение;

2) умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

3) умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

2.4. Рекомендации для системы образования по совершенствованию методики преподавания учебного предмета «Физика»

2.4.1. Рекомендации по совершенствованию преподавания учебного предмета для всех обучающихся

Основная рекомендация заключается в выделении той группы учащихся, которые планируют сдавать ОГЭ по физике, и их последовательной подготовки к экзамену.

Результаты текущего года показали, что в целом подготовленность выпускников, выбравших ОГЭ по физике, находится на достаточно высоком уровне. Поэтому ключевой акцент должен быть сделан на подготовку к формату и требованиям оформления решения заданий. В первую очередь это касается экспериментального задания № 17, качественных заданий № 20, № 21 и № 22 и расчетных заданий № 23, № 24 и № 25.

В экспериментальном задании необходимо обратить внимание на обязательность символического обозначения измеряемых физических величин, правильное проведение прямых измерений с учетом цены деления приборов и запись их результатов с учетом абсолютных погрешностей. При отработке решения качественных задач необходимо обратить внимание на развитие умения строить полное и логичное обоснование выбранного ответа, опирающееся исключительно на физические законы и представления о физических явлениях. С этой целью в практику необходимо включать задания, требующие рассуждений, основанных на причинно-следственных связях, приводящих через цепочку взаимосвязанных фактов к верному ответу. Данные задания могут быть построены на анализе текстов, содержащих описание природных явлений или работы технических устройств, физические основы которых рассматриваются в определенный момент в рамках календарно-тематического плана. Это будет способствовать развитию не только предметных, но и метапредметных умений.

В расчетных задачах необходимо обратить внимание на обязательность записи исходных формул, использование постоянного символического обозначения каждой конкретной физической величины по всему ходу решения задачи, использование разных символических обозначений для разных физических величин.

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

Предлагается рассмотреть возможность дифференциации школьников на группы по уровню освоения физики. При работе с расчетными задачами в более слабой группе имеет смысл в начале отработать выполнение заданий, предполагающих одно математическое действие, основанное на том или ином физическом законе. Внимание более сильной группы стоит акцентировать на разборе комплексных заданий, предполагающих, с одной стороны, многоходовое решение, а с другой – возможность выбора разных подходов выполнения задания, рассматривая каждый из них по отдельности.

При рассмотрении качественных заданий с группой слабых учащихся имеет смысл начинать с грамотности чтения текста физического содержания, то есть развития метапредметного умения смыслового чтения. Иными словами, перед отработкой построения полного и логически обоснованного ответа вначале необходимо выработать навык понимания текста. Это может быть реализовано с помощью перечня вопросов после текста, по ответам на которые можно судить о том, насколько соответствующая информация была понята.

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>Беспалов Виталий Владимирович,</i>	<i>МАОУ «Красноярская университетская гимназия № 1 - Универс», учитель физики, председатель предметной комиссии ГИА-9 по физике</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>Машков Павел Павлович</i>	<i>Краевое государственное казенное специализированное учреждение «Центр оценки качества образования», заместитель директора, кандидат педагогических наук, доцент</i>
<i>Гридасова Татьяна Алексеевна</i>	<i>Министерство образования Красноярского края, начальник отдела общего образования</i>