

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Государственное автономное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования Свердловской области
«Институт развития образования»
(ГАОУ ДПО СО «ИРО»)

Приказ ИРО от 02.07.2026 №42-ГИА
«О подготовке информационно-аналитических,
статистических материалов (по модели ФИПИ, РОН)
по результатам ГИА (ЕГЭ, ОГЭ) в 2026 году
на территории Свердловской области»

**Методические рекомендации по итогам статистико-аналитического отчета о результатах
государственной итоговой аттестации по физике в форме основного государственного экзамена в
2026 году в Свердловской области**

Екатеринбург, 2026

МЕТОДИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ И РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ

1.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ

1.1.1 Основные статистические характеристики выполнения заданий КИМ в 2026 году

Основные статистические характеристики выполнения заданий в целом представлены в *Таблице 2-9*. Информация о результатах оценивания выполнения заданий, в том числе в разрезе данных о получении того или иного балла по критерию оценивания выполнения каждого задания КИМ представлена в *Таблице. 2-10*.

Таблица 2-9

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения ⁶	Процент выполнения ⁶ задания в Свердловской области в группах участников экзамена получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
Задания с кратким ответом							
1.	Задание №1. Приводить примеры явлений, приборов, физических величин и единиц их измерения. Правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения КЭС 1. МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ; КЭС 2. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ; КЭС 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ; КЭС 4. КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ КТ 3. Владение основами понятийного аппарата и символического языка физики и использование их для решения учебных задач; умение характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя фундаментальные и эмпирические законы; КТ 4. Умение описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины	Б	92,6	42,91	82,57	96,2	99,38
2.	Задание №2. Различать явления и закономерности, лежащие в основе принципа действия машин, приборов и технических устройств. Выделять приборы для измерения физических величин КЭС 1. МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ; КЭС 2. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ; КЭС 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ; КЭС 4. КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ КТ 4. Умение описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины; КТ 9. Умение характеризовать принципы действия	Б	85,0	36,88	68,83	89,31	95,49

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения ⁶	Процент выполнения ⁶ задания в Свердловской области в группах участников экзамена, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
	технических устройств, в том числе бытовых приборов, и промышленных технологических процессов по их описанию, используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности						
3.	Задание №3. Распознавать проявление изученных физических явлений, выделяя их существенные свойства/ признаки КЭС 1. МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ; КЭС 2. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ; КЭС 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ; КЭС 4. КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ КТ 2. Знания о видах материи (вещество и поле), о движении как способе существования материи, об атомномолекулярной теории строения вещества, о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых); умение различать явления по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление; умение распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, выделяя их существенные свойства/признаки	Б	77,35	33,33	56,41	82,61	89,73
4.	Задание №4. Описывать свойства явления по его характерным признакам и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление. Различать для данного явления основные свойства или условия его протекания КЭС 1. МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ; КЭС 2. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ; КЭС 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ; КЭС 4. КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ КТ 2. Знания о видах материи (вещество и поле), о движении как способе существования материи, об атомномолекулярной теории строения вещества, о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых); умение различать явления по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление; умение распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, выделяя их существенные свойства/признаки	Б	78,3	17,02	54,69	84,59	92,73
5.	Задание №5. Объяснять особенности протекания физических явлений, использовать физические величины и законы для объяснения КЭС 1. МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ; КЭС 2. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ; КЭС 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ; КЭС 4. КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ КТ 7. Умение объяснять физические процессы и свойства тел, в том числе и в	Б	82,52	43,26	68,67	86,72	90,42

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения ⁶	Процент выполнения ⁶ задания в Свердловской области в группах участников экзамена, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
	контексте ситуаций практикоориентированного характера, в частности, выявлять причинно-следственные связи и строить объяснение с опорой на изученные свойства физических явлений, физические законы, закономерности и модели						
6.	Задание №6. Характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул КЭС 1. МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ КТ 3. Владение основами понятийного аппарата и символического языка физики и использование их для решения учебных задач; умение характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя фундаментальные и эмпирические законы; КТ 4. Умение описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины; КТ 6. Понимание характерных свойств физических моделей (материальная точка, абсолютно твёрдое тело, модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра) и умение применять их для объяснения физических процессов	Б	68,11	7,8	27,14	76,89	92,56
7.	Задание №7. Характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул КЭС 1. МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ КТ 3. Владение основами понятийного аппарата и символического языка физики и использование их для решения учебных задач; умение характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя фундаментальные и эмпирические законы; КТ 4. Умение описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины; КТ 6. Понимание характерных свойств физических моделей (материальная точка, абсолютно твёрдое тело, модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра) и умение применять их для объяснения физических процессов	Б	78,61	21,28	47,62	87,22	94,69
8.	Задание №8. Характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул КЭС 2.	Б	80,18	4,96	47,86	90,02	96,9

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения ⁶	Процент выполнения ⁶ задания в Свердловской области в группах участников экзамена, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
	ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ КТ 3. Владение основами понятийного аппарата и символического языка физики и использование их для решения учебных задач; умение характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя фундаментальные и эмпирические законы; КТ 4. Умение описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины; КТ 6. Понимание характерных свойств физических моделей (материальная точка, абсолютно твёрдое тело, модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра) и умение применять их для объяснения физических процессов						
9.	Задание №9. Характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул КЭС 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ КТ 3. Владение основами понятийного аппарата и символического языка физики и использование их для решения учебных задач; умение характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя фундаментальные и эмпирические законы; КТ 4. Умение описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины; КТ 6. Понимание характерных свойств физических моделей (материальная точка, абсолютно твёрдое тело, модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра) и умение применять их для объяснения физических процессов	Б	82,29	17,02	55,84	90,33	96,35
10.	Задание №10. Характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул КЭС 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ КТ 3. Владение основами понятийного аппарата и символического языка физики и использование их для решения учебных задач; умение характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя фундаментальные и эмпирические законы; КТ 4. Умение описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины; КТ 6. Понимание характерных свойств физических моделей (материальная точка, абсолютно твёрдое тело, модели строения	Б	68,76	7,8	33,31	78,35	87,18

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения ⁶	Процент выполнения ⁶ задания в Свердловской области в группах участников экзамена, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
	газов, жидкостей и твёрдых тел, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра) и умение применять их для объяснения физических процессов						
11.	Задание №11. Характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул КЭС 4. КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ КТ 3. Владение основами понятийного аппарата и символического языка физики и использование их для решения учебных задач; умение характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя фундаментальные и эмпирические законы; КТ 4. Умение описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины; КТ 6. Понимание характерных свойств физических моделей (материальная точка, абсолютно твёрдое тело, модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра) и умение применять их для объяснения физических процессов	Б	83,03	21,99	59,05	89,87	96,76
12.	Задание №12. Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов КЭС 1. МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ; КЭС 2. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ КТ 3. Владение основами понятийного аппарата и символического языка физики и использование их для решения учебных задач; умение характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя фундаментальные и эмпирические законы	Б	80,0	40,78	56,41	85,95	92,9
13.	Задание №13. Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов КЭС 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ; КЭС 4. КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ КТ 3. Владение основами понятийного аппарата и символического языка физики и использование их для решения учебных задач; умение характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя фундаментальные и эмпирические законы	Б	80,06	30,14	52,8	87,01	95,28
14.	Задание №14. Описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы (анализ графиков, таблиц и схем) КЭС 1. МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ; КЭС 2. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ; КЭС 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ; КЭС	П	83,17	39,72	61,27	88,89	95,49

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения ⁶	Процент выполнения ⁶ задания в Свердловской области в группах участников экзамена, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
	4. КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ КТ 3. Владение основами понятийного аппарата и символического языка физики и использование их для решения учебных задач; умение характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя фундаментальные и эмпирические законы						
15.	Задание №15. Проводить прямые измерения физических величин с использованием измерительных приборов, правильно составлять схемы включения прибора в экспериментальную установку, проводить серию измерений, выбирать оборудование по гипотезе опыта КЭС 1. МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ; КЭС 2. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ; КЭС 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ КТ 5. Владение основами методов научного познания с учётом соблюдения правил безопасного труда: наблюдение физических явлений: умение самостоятельно собирать экспериментальную установку из данного набора оборудования по инструкции, описывать ход опыта и записывать его результаты, формулировать выводы; проведение прямых и косвенных измерений физических величин: умение планировать измерения, самостоятельно собирать экспериментальную установку по инструкции,	Б	84,04	41,84	67,76	89,14	92,63
16.	Задание №16. Анализировать отдельные этапы проведения исследования на основе его описания: делать выводы на основе описания исследования, интерпретировать результаты наблюдений и опытов КЭС 1. МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ; КЭС 2. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ; КЭС 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ; КЭС 4. КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ КТ 5. Владение основами методов научного познания с учётом соблюдения правил безопасного труда: наблюдение физических явлений: умение самостоятельно собирать экспериментальную установку из данного набора оборудования по инструкции, описывать ход опыта и записывать его результаты, формулировать выводы; проведение прямых и косвенных измерений физических величин: умение планировать измерения, самостоятельно собирать экспериментальную установку по инструкции,	П	88,59	49,65	73,6	92,82	97,35
Задания с развёрнутым ответом							

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения ⁶	Процент выполнения ⁶ задания в Свердловской области в группах участников экзамена, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
17.	Задание №17. Проводить косвенные измерения физических величин, исследование зависимостей между величинами (экспериментальное задание на реальном оборудовании) КЭС 1. МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ; КЭС 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ КТ 5. Владение основами методов научного познания с учётом соблюдения правил безопасного труда: наблюдение физических явлений: умение самостоятельно собирать экспериментальную установку из данного набора оборудования по инструкции, описывать ход опыта и записывать его результаты, формулировать выводы; проведение прямых и косвенных измерений физических величин: умение планировать измерения, самостоятельно собирать экспериментальную установку по инструкции,	В	34,41	3,07	14,45	27,56	66,48
18.	Задание №18. Применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач КЭС 1. МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ; КЭС 2. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ; КЭС 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ; КЭС 4. КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ КТ 11	П	38,32	7,09	18,63	32,61	68,09
19.	Критерий 1. Качественная задача. Объяснять физические процессы и свойства тел	П	39,41	6,74	18,91	34,3	68,95
20.	Критерий 2. Расчетные задачи. Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины	П	48,49	0,95	15,71	43,06	90,33
21.	Критерий 3. Расчетные задачи высокого уровня. Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины	В	30,39	0,0	4,03	19,69	74,64
22.	Критерий 4. Комбинированная расчетная задача. Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача)	В	33,65	0,24	3,1	22,94	81,74

Все задания базового уровня сложности КИМ ОГЭ по физике выпускниками 9-х классов в Свердловской области выполняются, в среднем, не менее 68% верно, что является хорошим показателем усвоения данного материала. Отметим, что также на все задания высокого уровня было дано не менее 30,3% правильных ответов.

Согласно статистике результатов, приведенных в Таблице 2-9, можно выделить задания повышенного уровня сложности с наименьшими процентами выполнения в среднем: №18 (необходимо уметь применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач) - 38,32% и № 19 (качественная задача, проверяет умения объяснять физические процессы и свойства тел) - 39,41%.

Таким образом, слабо освоенными девятиклассниками элементами содержания курса физики являются: навыки применения информации из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач, а также умения грамотно, используя необходимые физические термины, объяснять происходящие процессы и свойства тел. На низкую успешность выполнения указанных заданий влияет недостаточная сформированность не только предметных компетенций, но и метапредметных умений - прежде всего переноса освоенных правил и алгоритмов в новую ситуацию.

Наиболее успешно участники экзамена в формате ОГЭ по физике справились со следующими заданиями: №1 (Приводить примеры явлений, приборов, физических величин и единиц их измерения. Правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения) - 92,6%; №16 (Анализировать отдельные этапы проведения исследования на основе его описания: делать выводы на основе описания исследования, интерпретировать результаты наблюдений и опытов) - 88,59%; №2 (Различать явления и закономерности, лежащие в основе принципа действия машин, приборов и технических устройств. Выделять приборы для измерения физических величин) - 85%; № 15 (Проводить прямые измерения физических величин с использованием измерительных приборов, правильно составлять схемы включения прибора в экспериментальную установку, проводить серию измерений, выбирать оборудование по гипотезе опыта) - 84,04%.

Таблица 2-10

Номер задания / критерия оценивания в КИМ	Количество полученных первичных баллов	Процент участников экзамена в Свердловской области, получивших соответствующий первичный балл за выполнение задания в группах участников экзамена, получивших отметку			
		«2»	«3»	«4»	«5»
1	0	43,26	10,94	1,96	0,0
1	1	27,66	12,99	3,69	1,24
1	2	29,08	76,07	94,36	98,76
2	0	47,52	20,07	6,07	1,79
2	1	31,21	22,2	9,25	5,44
2	2	21,28	57,73	84,68	92,76
4	0	73,76	32,73	9,56	3,1
4	1	18,44	25,16	11,71	8,34
4	2	7,8	42,11	78,73	88,56
12	0	34,75	21,22	4,64	1,38

Номер задания / критерия оценивания в КИМ	Количество полученных первичных баллов	Процент участников экзамена в Свердловской области, получивших соответствующий первичный балл за выполнение задания в группах участников экзамена, получивших отметку			
		«2»	«3»	«4»	«5»
12	1	48,94	44,74	18,81	11,44
12	2	16,31	34,05	76,55	87,18
13	0	49,65	29,77	6,1	2,0
13	1	40,43	34,87	13,78	5,44
13	2	9,93	35,36	80,12	92,56
14	0	31,21	13,08	1,77	0,28
14	1	58,16	51,32	18,69	8,48
14	2	10,64	35,61	79,54	91,25
16	0	21,99	5,76	0,81	0,14
16	1	56,74	41,28	12,74	5,03
16	2	21,28	52,96	86,45	94,83
17	0	95,04	79,52	65,99	27,57
17	1	1,42	6,0	5,26	3,72
17	2	2,84	6,09	8,83	10,41
17	3	0,71	8,39	19,92	58,3
18	0	86,52	68,75	51,79	20,06
18	1	12,77	25,25	31,21	23,71
18	2	0,71	6,0	17,01	56,24
19	0	86,52	68,59	49,29	17,23
19	1	13,48	25,0	32,82	27,64
19	2	0,0	6,41	17,89	55,13
20	0	98,58	77,3	46,49	4,27
20	1	0,71	8,31	10,71	4,62
20	2	0,0	4,36	9,94	6,96
20	3	0,71	10,03	32,86	84,15
21	0	100,0	91,69	70,79	14,27
21	1	0,0	6,09	12,25	12,54
21	2	0,0	0,66	4,07	8,2

Номер задания / критерия оценивания в КИМ	Количество полученных первичных баллов	Процент участников экзамена в Свердловской области, получивших соответствующий первичный балл за выполнение задания в группах участников экзамена, получивших отметку			
		«2»	«3»	«4»	«5»
21	3	0,0	1,56	12,9	64,99
22	0	99,29	94,0	68,56	9,44
22	1	0,71	3,78	9,33	8,27
22	2	0,0	1,15	6,83	9,92
22	3	0,0	1,07	15,28	72,36

Выявление для каждой группы участников ОГЭ заданий, выполняемых с наибольшей и наименьшей успешностью

Таблица 2-10.1

	в группе получивших отметку «2», %	в группе получивших отметку «3», %	в группе получивших отметку «4», %	в группе получивших отметку «5», %
1	2	3	4	5
Наиболее успешно выполненные задания базового уровня сложности	№5 (43,26%), №1 (42,91%), №15 (41,84%)	№1 (82,57%), №2 (68,83%), №5 (68,67%)		
Наименее успешно выполненные задания базового уровня сложности	№8 (4,96%), №6 (7,8%), №10 (7,8%)	№6 (27,14%), №10 (33,31%), №7 (47,62), №8 (47,86%)	№6 (76,89%), №10 (78,35%), №3 (82,61%)	
Наиболее успешно выполненные задания повышенного уровня сложности	№16 (49,65%), №14 (39,72%)	№16 (73,6%), №14 (61,27%)	№16 (92,82%), №14 (88,89%)	№16 (97,35%), №14 (95,49%)
Наименее успешно выполненные задания повышенного уровня сложности		№18 (18,63%)	№18 (32,61%), №19 (34,3%)	№18 (68,09%)

Наиболее успешно выполненные задания высокого уровня сложности		№17 (14,45%)	№17 (27,56%)	№22 (81,74%), №21 (74,64%),
Наименее успешно выполненные задания высокого уровня сложности			№21 (19,69%), №22 (22,94%),	№17 (66,48%)

1.1.2. Прочие результаты статистического анализа

В этой таблице отдельно показана доля участников, которые не приступили к конкретному заданию. Распределение первичных баллов и мода считаются только по тем участникам, для которых источник позволяет достоверно установить наличие ответа или выставленного балла. Если для задания с развёрнутым ответом нельзя отличить отсутствие ответа от нулевого результата, в графе «Не приступили» и в расчётах среди приступивших указывается «н/д».

Таблица 2-10.2

Номер задания / критерия оценивания в КИМ	Первичный балл	Не приступили к заданию, % и чел.	Мода балла	В группах участников, получивших отметку							
				«2» 141 чел.		«3» 1216 чел.		«4» 2605 чел.		«5» 1451 чел.	
				% с баллом	мода и доля от приступивших	% с баллом	мода и доля от приступивших	% с баллом	мода и доля от приступивших	% с баллом	мода и доля от приступивших
1 5413 чел. 100,0% от участников	0	0,0% 0 чел.	2	43,26	0 43,26%	10,94	2 76,07%	1,96	2 94,36%	0,0	2 98,76%
	1			27,66		12,99		3,69		1,24	
	2			29,08		76,07		94,36		98,76	
2 5413 чел. 100,0% от участников	0	0,0% 0 чел.	2	47,52	0 47,52%	20,07	2 57,73%	6,07	2 84,68%	1,79	2 92,76%
	1			31,21		22,2		9,25		5,44	
	2			21,28		57,73		84,68		92,76	
4 5413 чел. 100,0% от участников	0	0,0% 0 чел.	2	73,76	0 73,76%	32,73	2 42,11%	9,56	2 78,73%	3,1	2 88,56%
	1			18,44		25,16		11,71		8,34	
	2			7,8		42,11		78,73		88,56	
12 5413 чел.	0	0,0% 0 чел.	2	34,75	1 48,94%	21,22	1 44,74%	4,64	2 76,55%	1,38	2 87,18%
	1			48,94		44,74		18,81		11,44	

Номер задания / критерия оценивания в КИМ	Первичный балл	Не приступили к заданию, % и чел.	Мода балла	В группах участников, получивших отметку							
				«2» 141 чел.		«3» 1216 чел.		«4» 2605 чел.		«5» 1451 чел.	
				% с баллом	мода и доля от приступивших	% с баллом	мода и доля от приступивших	% с баллом	мода и доля от приступивших	% с баллом	мода и доля от приступивших
100,0% от участников	2			16,31		34,05		76,55		87,18	
13	0	0,0% 0 чел.	2	49,65	0 49,65%	29,77	2 35,36%	6,1	2 80,12%	2,0	2 92,56%
5413 чел.	1			40,43		34,87		13,78		5,44	
100,0% от участников	2			9,93		35,36		80,12		92,56	
14	0	0,0% 0 чел.	2	31,21	1 58,16%	13,08	1 51,32%	1,77	2 79,54%	0,28	2 91,25%
5413 чел.	1			58,16		51,32		18,69		8,48	
100,0% от участников	2			10,64		35,61		79,54		91,25	
16	0	0,0% 0 чел.	2	21,99	1 56,74%	5,76	2 52,96%	0,81	2 86,45%	0,14	2 94,83%
5413 чел.	1			56,74		41,28		12,74		5,03	
100,0% от участников	2			21,28		52,96		86,45		94,83	
17	0	н/д									
	1										
	2										
	3										
18	0	н/д									
	1										
	2										
19	0	н/д									
	1										
	2										
20	0	н/д									
	1										
	2										
	3										
21	0	н/д									
	1										
	2										

Номер задания / критерия оценивания в КИМ	Первичный балл	Не приступили к заданию, % и чел.	Модал балла	В группах участников, получивших отметку							
				«2» 141 чел.		«3» 1216 чел.		«4» 2605 чел.		«5» 1451 чел.	
				% с баллом	мода и доля от приступивших	% с баллом	мода и доля от приступивших	% с баллом	мода и доля от приступивших	% с баллом	мода и доля от приступивших
	3										
22	0	н/д									
	1										
	2										
	3										

1.2. Методический анализ выполнения заданий КИМ обучающимися с разными уровнями подготовки и рекомендации для учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета

1.2.1. Методический анализ выполнения заданий обучающимися с минимальным уровнем подготовки (получивших отметку «2»), включая методические рекомендации для учителей

Методический анализ проведен на основе результатов выполнения заданий группой участников ОГЭ, в группе получивших отметку «2». Рекомендации для учителей ориентированы на достижение реалистичных задач коррекции дефицитов в подготовке у школьников, рискующих получить отметку «2» по учебному предмету. Целевым ориентиром рекомендаций является получение оценки «3».

1.2.1.1. Описание предметной подготовки участников ОГЭ, получивших отметку «2», анализ типичных дефицитов в подготовке

Описание достигнутых предметных результатов ФГОС

На основе данных Таблиц 2-9 и 2-11 выделены наиболее и наименее успешно выполненные группы заданий. По строкам «наиболее успешно» в столбце группы «2» Таблицы 2-11 можно сделать вывод, что лучше сформированы компетенции, позволившие выполнить задания: базового уровня сложности №5 (43,26%), №1 (42,91%), №15 (41,84%), и повышенного уровня сложности №16 (49,65%), №14 (39,72%).

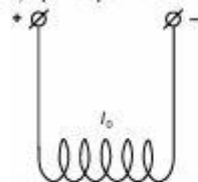
Рассмотрим подробнее эти задания на примере открытого варианта 345.

В задании №5 необходимо уметь объяснять особенности протекания физических явлений, использовать физические величины и законы для объяснения происходящих процессов, в том числе и в контексте ситуаций практикоориентированного характера, в частности,

выявлять причинно-следственные связи и строить объяснение с опорой на изученные свойства физических явлений, физические законы, закономерности и модели. В среднем с этим заданием справляется 82,52% выпускников 9 класса. 2-ки выполняют на 43,26%, 3-ки - на 68,87%, остальные группы учеников справляются в более чем 86,7% случаев.

5

Упругую медную пружину длиной l_0 подвесили на длинных проводящих нитях. Что произойдёт с длиной пружины при подключении её к источнику постоянного тока (см. рисунок)? Изменением размера пружины, связанным с изменением её температуры, пренебречь.



- 1) Длина пружины увеличится. По соседним виткам пружины токи текут в одном направлении. Проводники, по которым ток течёт в одном направлении, отталкиваются друг от друга благодаря магнитному взаимодействию.
- 2) Длина пружины увеличится. По соседним виткам пружины токи текут в противоположном направлении. Проводники, по которым ток течёт в противоположном направлении, отталкиваются благодаря магнитному взаимодействию.
- 3) Длина пружины уменьшится. По соседним виткам пружины токи текут в одном направлении. Проводники, по которым ток течёт в одном направлении, притягиваются благодаря магнитному взаимодействию.
- 4) Длина пружины уменьшится. По соседним виткам пружины токи текут в противоположном направлении. Проводники, по которым ток течёт в противоположном направлении, притягиваются благодаря магнитному взаимодействию.

Ответ:

☐

В открытом варианте 345 требовалось определить, как изменится длина подвешенной на проводящих нитях пружины, при подключении ее к источнику постоянного тока. Так как по соседним виткам пружины токи текут в одном направлении, то такие проводники благодаря магнитному взаимодействию притягиваются друг к другу. Поэтому длина пружины уменьшается (утверждение 3 верное, справилось 59,7%). При этом 22,88% неверно считают, что если токи по проводникам текут в одном направлении, то они отталкиваются, поэтому длина пружины увеличится (1 утверждение). 9,29% девятиклассников неверно определяли противоположное направление токов в соседних витках, утверждают, что длина пружины увеличивается из-за отталкивания проводников (утверждение 2). А 7,08% ошибаются, предположив, что проводники с противоположными токами притягиваются, поэтому длина пружины уменьшается (4 утверждение). Остальные варианты ответов носят единичный характер, вероятно, они возникают из-за невнимательности или неаккуратного заполнения бланка ответов.

Задание №1 базового уровня сложности оценивается в 2 балла. В нем необходимо правильно выбирать примеры физических явлений, приборов, физических величин и единиц их измерения, или трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения. Задание носит традиционный характер, и в среднем выполняется на 92,6%. Даже получившие «2» в среднем решают правильно в 42,91% случаев, получившие «3» в 82,57%, высокобалльники в более 96% дают верный ответ.

1 Установите соответствие между физическими понятиями и примерами этих понятий. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ	ПРИМЕРЫ
А) физическая величина	1) электризация
Б) единица физической величины	2) электрический заряд
В) физический прибор	3) свободный электрон
	4) электроскоп
	5) кулон

Ответ:

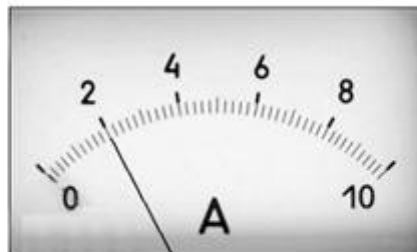
А	Б	В

В варианте 345 в этом задании было нужно определить физическую величину, единицы измерения величины и физический прибор. 95,35%, полностью справились с заданием и получили 2 балла (верная комбинация цифр 254). При этом 1,05% путают физическую величину и единицы измерения величины, указывая в качестве физической величины - кулон, а в качестве единицы измерения - электрический. Также встречаются единичные случаи, когда в качестве единицы измерения физической величины указывают электроскоп или даже свободный электрон. Остальные неверные ответы встречались значительно реже.

В №15 необходимо уметь проводить прямые измерения физических величин с использованием измерительных приборов правильно составлять схемы включения прибора в экспериментальную установку, проводить серию измерений, выбирать оборудование по гипотезе опыта, определять предел измерения, цену деления и снимать показания измерительных приборов. Задание базового уровня сложности оценивается в 1 балл, и является наиболее простым в блоке заданий связанным с экспериментальными исследованиями (№15 - №17). Его решают в среднем 84,04% выпускников. Только 41,84%, получивших «2» выполняют задание верно, остальные группы дают более 67% правильных ответов.

15

Силу тока в электрической цепи измеряют с помощью амперметра. Укажите цену деления и предел измерения амперметра, шкала которого представлена на рисунке.



- 1) 0,1 A; 2 A
- 2) 0,1 A; 10 A
- 3) 0,2 A; 2 A
- 4) 0,2 A; 10 A

Ответ:

☐

В варианте 345 необходимо было определить цену деления и предел измерения амперметра по представленной фотографии шкалы прибора. 82,11% учеников успешно справились с этим заданием, выбрав утверждение 4. 8,36% неверно определили цену деления прибора (утверждение 2). 7,67% указав на утверждение 3, вместо предела измерения определили показание амперметра. Так же 1,39% девятиклассников ошибаясь в определении цены деления и предела измерения амперметра, записывают в бланк ответов утверждение 1. Остальные неверные ответы встречаются значительно реже.

В задании №16 необходимо проанализировать отдельные этапы проведения исследования на основе его описания, сделать выводы на основе описания исследования или интерпретировать результаты наблюдений и опытов. Оно относится к повышенному уровню сложности и максимально оценивается в 2 балла. В нем надо выбрать 2 верных утверждения из 5 предложенных вариантов. С интерпретированием результаты наблюдений и опытов в среднем справляется 88,596% выпускников. Отметим, что ребята с низким уровнем подготовки, получившие «2», смогли правильно решить задание в более 49,65%, а остальные группы учеников дают более 73,6% верных ответов, а у хорошистов и отличников это количество превышает 92,8%.

- 16** Ученик провёл эксперимент по изучению электрического сопротивления металлического проводника, причём в качестве проводника он использовал никелиновые и фехральевые проволоки разных длины и толщины. Результаты экспериментальных измерений площади поперечного сечения S и длины l проволоки, а также электрического сопротивления R представлены в таблице.

№ опыта	Материал	S , мм ²	l , м	R , Ом
1	никелин	0,4	2	2,0
2	никелин	0,8	8	4,0
3	никелин	0,8	4	2,0
4	фехраль	0,4	2	6,0

Из предложенного перечня выберите **два** утверждения, соответствующих проведённым измерениям. Укажите их номера.

- 1) При увеличении длины проводника его электрическое сопротивление увеличивается.
- 2) Электрическое сопротивление проводника увеличивается при увеличении толщины проводника.
- 3) Электрическое сопротивление проводника зависит от материала, из которого изготовлен проводник.
- 4) Электрическое сопротивление проводника уменьшается при увеличении площади поперечного сечения проводника.
- 5) Удельное электрическое сопротивление никелина больше, чем фехраля.

Ответ:

В задании №16 открытого варианта 345 в таблице результаты измерения площади поперечного сечения S , длины l , а также электрического сопротивления R двух материалов никелина и фехраля. По этим данным легко определяется, что при увеличении длины проводника из никелина (2 и 3 строки таблицы) его электрическое сопротивление увеличивается (утверждение 1). Также при анализе данных видно, что сопротивление проводника зависит от материала (утверждение 3), из которого он изготовлен (1 и 4 строки таблицы). 85,02% из выполнявших этот вариант человек получили 2 балла правильно выбрав утверждения 1 и 3. Еще 8,36% учеников получили 1 балл, так как правильно выбрали утверждение 3, а 3,72% - утверждение 1. При этом неверно выбирали утверждение 4 6,62% участников. Они предполагали, что табличные данные показывают уменьшение сопротивления R при увеличении площади поперечного сечения проводника. 2,9% девятиклассников ошибочно были уверены (выбрали утверждение 2), что сопротивление проводника увеличивается при увеличении толщины проводника. Это означает, что также увеличивается площадь поперечного сечения проводника S . А значит эти ученики не знают формулу $R = \rho \cdot l / S$. 1,86% участников ошиблись, выбрав утверждение 5, то есть невнимательно воспользовались табличными данными с первых страниц КИМ. Остальные ответы носят единичный характер.

За задание №14 повышенного уровня сложности можно максимально получить 2 балла, если выбрать два правильных утверждения из пяти предложенных. Проверяются умения анализировать графики, таблицы и схемы, описывающие свойства тел, физические явления

или процессы. Его выполнение №14 в среднем составляет 83,17%. Только у участников со слабой подготовкой они вызывают некоторые затруднения, и решаются на 39,72%. Удовлетворительный результат демонстрируют в 61,27%. Получившие «4» решают в 88,89% случаев и получившие «5» - в 95,49%.

14 Ниже приведена таблица удельной теплоты сгорания (q) различных видов топлива.

Топливо	$q, \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$	Топливо	$q, \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
Порох	$0,38 \cdot 10^7$	Древесный уголь	$3,4 \cdot 10^7$
Дрова сухие	$1,0 \cdot 10^7$	Природный газ	$4,4 \cdot 10^7$
Торф	$1,4 \cdot 10^7$	Нефть	$4,4 \cdot 10^7$
Антрацит	$3,0 \cdot 10^7$	Бензин	$4,6 \cdot 10^7$
Каменный уголь	$2,7 \cdot 10^7$	Керосин	$4,6 \cdot 10^7$
Спирт	$2,7 \cdot 10^7$	Водород	$12,0 \cdot 10^7$

Из предложенного перечня утверждений выберите *два* правильных. Укажите их номера.

- 1) Зимой воздух в деревянном доме нагревается быстрее, если печь топить древесным углём, а не торфом.
- 2) При полном сгорании 5 кг нефти выделяется меньшее количество теплоты, чем при полном сгорании 6 кг древесного угля.
- 3) При полном сгорании 1 кг спирта выделяется 270 кДж энергии.
- 4) При полном сгорании 1 кг торфа выделяется такое же количество теплоты, как и при полном сгорании 1,4 кг сухих дров.
- 5) Удельная теплота сгорания жидкого топлива в основном меньше, чем твёрдого.

Ответ:

--	--

В открытом варианте в задании №14 по таблице удельной теплоты сгорания q различных видов топлива, воспользовавшись расчетной формулой $Q = m \cdot q$, легко установить, что при сгорании 1 кг торфа и 1,4 кг сухих дров выделяется одинаковое количество теплоты (утверждение 4). Правильность утверждения 1 тоже очевидна, достаточно увидеть, что удельная теплота сгорания древесного угля больше, чем аналогичная величина торфа. Задание достаточно простое, поэтому в среднем получено 89,9% верных ответов. По 1 баллу было у 4,99% (2,67+1,16+1,16) участников утверждение 4 и у 3,49% (1,05+2,44%) выпускников выбор утверждения 1. Отметим, что 5,11% выпускников выбирают неверные утверждения 3, считая при сгорании 1 кг спирта тратится 270 кДж энергии, а также 1,16% школьников ошибаются, записывая утверждение 5, считая, что удельная теплота сгорания топлива в жидком состоянии в основном меньше, чем в твердом.

Возможно, эти ошибки возникают, если выпускники посчитали это задание достаточно простым и невнимательно считали табличные данные.

Анализ типичных дефицитов в предметной подготовке

На основе данных Таблиц 2-9 и 2-11 выделены наименее успешно выполненные группы заданий. В группе получивших отметку «2» ниже пороговых значений (Б - 50%, П - 40%, В - 15%) выполнены:

- все задания базового уровня сложности №1-№13 и №15, в зависимости от условия были даны от 4,96% (за №8) до 43,26% (за №5) верных ответов;
- задания повышенного уровня сложности задание №18 (7,09%), № 19 (6,74%) и №20 (0,95%);
- все задания высокого уровня сложности №17 (3,07%); №21 (0,0%), №22 (0,24%).

По строкам *Таблицы 2-9* в столбце группы «2» видно, что недостаточно сформированы компетенции, необходимые для выполнения заданий: высокого уровня сложности №21 (0,0%), №22 (0,24%), № 17 (3,07%), повышенного уровня сложности №20 (0,95%), №19 (6,74%), №18 (7,09%).

Наиболее плохо выполнены ниже перечисленные задания базового уровня:

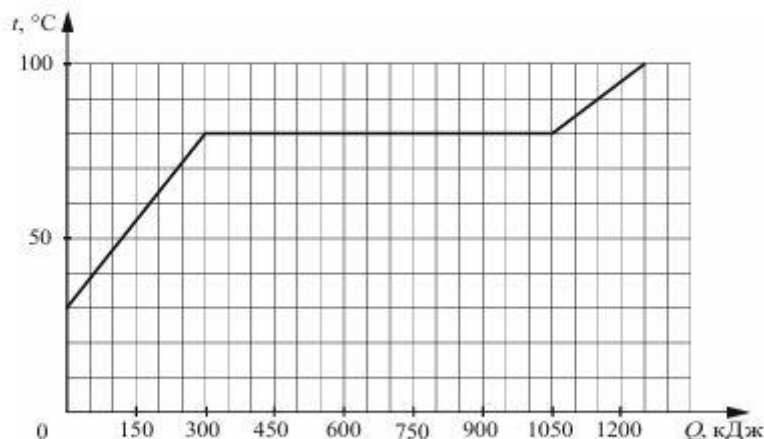
- №8 (Характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул) базового уровня сложности - 4,96%;
- №6 (Характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул) базового уровня сложности - 7,8%;
- №10 (Характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул) базового уровня сложности - 7,8%;
- №4 (Описывать свойства явления по его характерным признакам и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление. Различать для данного явления основные свойства или условия его протекания) базового уровня сложности - 17,02%;
- №9 (Характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул) базового уровня сложности - 17,02%;
- №7 (Характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул) базового уровня сложности - 21,28%.

Рассмотрим подробнее особенности эти заданий также на примере открытого варианта 345.

Задание №8 базового уровня сложности связано уже с тепловыми явлениями, которые изучаются в 8 классе. В среднем с заданием справляется 80,18% учеников. Трудности возникли у участников со слабой подготовкой - решили 4,96% получивших «2» и 47,86% получивших «3». Остальные группы учеников привели верные ответы в более 90% случаев.

8

По результатам нагревания тела массой 5 кг, первоначально находившегося в кристаллическом состоянии, построен график зависимости температуры этого тела от полученного им количества теплоты. Считая, что потерями энергии можно пренебречь, определите удельную теплоёмкость вещества в твёрдом состоянии.



Ответ: _____ $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$.

В открытом варианте для решения №8 необходимо знать формулу расчета удельной теплоемкости тела в $c = Q / (m \cdot \Delta t)$ и уметь соотнести название десятичных приставок (7 класс физика) с математической записью числа с десятичными множителями (математика, 5 - 6 класс). Также нужно правильно определить исходные данные задачи, представленные на графике: тело в твердом состоянии нагрели на $\Delta t = 50^\circ\text{C}$, при этом было подведено количество теплоты $Q = 300 \text{ кДж}$. Верный ответ $c = 1200 \text{ Дж/кг}^\circ\text{C}$, представили участники в 79,44% случаях. 3,95% участников экзамена неверно определили интервал температур $\Delta t = 80^\circ\text{C}$ и получили $c = 750 \text{ Дж/кг}^\circ\text{C}$. Еще 1,51% экзаменующихся посчитали, что $c = 1875 \text{ Дж/кг}^\circ\text{C}$, такая ошибка могла возникнуть при неверном определении интервала температур $\Delta t = 80^\circ\text{C}$ и количества теплоты $Q = 750 \text{ кДж}$, которое было затрачено на плавление тела. Одинаковое количество 9-классников ошиблись, рассчитав удельную теплоемкость тела в жидком состоянии $c = 1500 \text{ Дж/кг}^\circ\text{C}$ (0,93%), также другая группа учеников при расчетах не перевела количество теплоты из кДж в Дж и получили $c = 1,2 \text{ Дж/кг}^\circ\text{C}$ (0,93%). И наконец, 0,93% участников взяли за исходные данные $Q = 1200 \text{ кДж}$ и $\Delta t = 80^\circ\text{C}$, поэтому представили неверный ответ $c = 3000 \text{ Дж/кг}^\circ\text{C}$. Другие варианты неверных ответов случались существенно реже.

С заданием № 6 (задача связанная с механическими явлениями, изучается 7 и 9 класс), в среднем, выпускники справляются на 68,11%. Трудности вызывает у получивших «2», успешно справляются только 7,8%, получившие «3» выполнили успешно задание на 27,14%. У высокобалльников не вызывает затруднений - получившие «4» решили на 76,89% и 92,56% у получивших «5».

В варианте 345 задание №6 относилось к разделу динамики, и в среднем с ним справляются 59,93% выпускников. При его решении необходимо продемонстрировать знание закона всемирного тяготения.

6 Свинцовые шары взаимодействуют силами всемирного тяготения. Во сколько раз увеличится модуль сил тяготения, если массу одного из шаров увеличить в 3 раза, а расстояние между их центрами уменьшить в 2 раза?

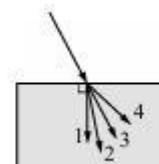
Ответ: в _____ раз(а).

16,14% участников экзамена ошибочно посчитали, что сила гравитационного взаимодействия обратно пропорционально расстоянию между центрами шаров ($F \sim 1/r$), поэтому сила тяготения увеличилась в 6 раз. 8,25% выпускников неверно решили, что расстояние увеличилось в 2 раза, а также $F \sim 1/r$, тогда сила возрастает в 1,5 раза. 3,25% участников не учли изменившиеся расстояние между центрами шаров и получили увеличение силы притяжения в 3 раза. 3,14% участников получили неверный ответ, что сила увеличилась в 2 раза, так как не учли изменившуюся массу одного из шаров а также предположили, что $F \sim 1/r$.

Задание №10 связано с разделом геометрической оптики, который изучают в 9 классе. Традиционно эта тема вызывает затруднения у выпускников 9 класса в Свердловской области. В 2026 году средний процент решаемости составил 68,76%, отметим, что количество верных ответов возросло на 9%. Успешно решили 7,8% получивших «2», и 33,31% - «3». А получившие «4» уже демонстрируют правильное решение в 78,35% случаев, участники с отметкой «5» - 87,18%.

10 Луч света переходит из воздуха в стекло, преломляясь на границе раздела двух сред. Какое из направлений 1–4 соответствует преломлённому лучу?

Ответ: _____.



В задании №10 открытого варианта было необходимо определить по рисунку направление, соответствующее преломленному лучу, при переходе света из воздуха в стекло. Для решения необходимо знать закон преломления света на границе раздела двух сред, а также сравнить показатели преломления воздуха и стекла. Правильно определить направление 2 смогли 79,44% участников; 10,69% ошибочно посчитали, что угол преломления при переходе света γ из воздуха в стекло больше угла падения α (утверждение 4), а 6,04% неверно посчитали, что $\gamma = 0$ (утверждение 1). А также 3,25% участников экзамена решили, что угол падения равен углу преломления $\alpha = \gamma$, поэтому записали неверный ответ 3.

Задание №4 связано с распознаванием явления по его определению, описанию, характерным признакам и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление. Необходимо различать для данного явления основные свойства или условия протекания явления. В этом задании вставляются пропущенные слова или словосочетания из представленного списка, базового уровня сложности, за правильное выполнение выставляется максимальный балл 2. В среднем, решаемость составила 78,3%. В целом, формулировка текста задания похожа на объяснение процесса, которое приводится при решении качественной задачи, и поэтому вызвала трудности у участников

с отметкой «2», при этом правильные ответы дали 17,02%, в то время как получившие «3» уже более успешно справились с этим заданием - 54,69%. Остальные группы выпускников демонстрируют более 84,5% верных результатов.

При полностью правильном решении на 2 балла в ответе должна быть указана последовательность из четырех различных цифр, в среднем, только 7,8% получивших «2», 42,11% - «3», а также 78,73% получивших «4» и 88,56% «5» успешно справляются с этим. Причем ошибка только в одной цифре приводит к снижению на 1 балл (18,44% - «2», 25,16% - «3», 11,71% - «4» и 8,34% - «5»), а при двух и более ошибках оценка снижается до 0 баллов, что составляет примерно 73,76% у получивших «2», 32,73% - «3», а также 9,56% и 3,1% соответственно, у получивших отметки «4» и «5».

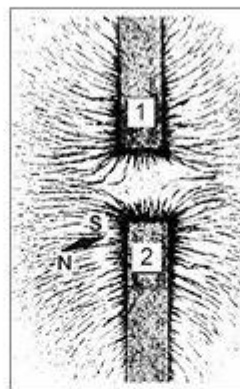
Отметим, что 8 предложенных словосочетаний в задании №4 открытого варианта можно разделить на четыре группы, по два термина в каждой. В каждое место пропуска слов в предложенном тексте необходимо вставить в один из двух терминов из одной из этих групп.

Полностью правильный ответ на задание на 2 балла представляет из себя последовательность из четырех цифр (2587). 71,31% участников получили эту оценку. При этом 3,95% ошибочно посчитали, что у магнита существует отрицательный полюс вместо северного, а 2,79% утверждают, что полюс магнита бывает положительным (1 балл). 2,56% получили 1 балл, считая, что отталкиваются разноименные полюса магнитов; 3,37% участников у притягивающихся стрелки и магнита указали неверные названия магнитных полюсов, путая при этом северный и южный между собой (0 баллов); 1,63% участников экзамена ошиблись, считая, что на картинке изображены магнитные линии притягивающихся полосовых магнитов с одноименными полюсами (0 баллов). Остальные ошибочные ответы встречаются крайне редко.

4

Прочитайте текст и вставьте на места пропусков слова из приведённого списка.

От двух полосовых магнитов, размещённых на поверхности деревянного стола, при помощи железных опилок получена картина линий магнитного поля (см. рисунок, вид сверху). В плоскости магнитов размещена также маленькая магнитная стрелка на подставке.



Картина магнитных линий соответствует (А) _____ полосовых магнитов. Следовательно, полюсы 1 и 2 магнитов являются (Б) _____. Так как магнитная стрелка своим (В) _____ полюсом притянулась к полюсу 2, то он является (Г) _____ полюсом указанного магнита.

Список слов:

- 1) притяжение
- 2) отталкивание
- 3) отрицательный
- 4) положительный
- 5) одноимённый
- 6) разноимённые
- 7) северный
- 8) южный

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

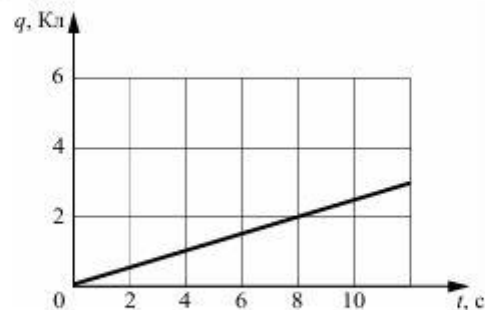
Ответ:

Задание №9 - базового уровня сложности, это простая расчетная задача, оценивается максимально в 1 балл. Она относится к разделу электромагнитные явления и традиционно требует знания законов постоянного, а также навыков расчета электрических цепей. В целом, такие задачи решаются хорошо - на 82,29%. Участники с высоким уровнем подготовки справляются в 90,33% («4») и 96,35% («5») случаев.

Хуже знают эту тему получившие «3» (решают в 55,84% случаев), а получившие «2» только в 17,02% случаев (в 2025 г. было 19,33%). Улучшение результатов освоения этой темы большинством выпускников связано с тем, что этой теме стали уделять больше внимания при изучении курса физики в 8 классе.

9

По проводнику течёт постоянный электрический ток. На рисунке отображена зависимость величины заряда q , проходящего через поперечное сечение проводника, от времени t .



Чему равна сила электрического тока в проводнике?

Ответ: _____ А.

В задании №9 открытого варианта нужно было по графику вычислить силу тока в проводнике, определив заряд $q = 2$ Кл, прошедший через поперечное сечение проводника за определенный промежуток времени $t = 8$ с. С этим успешно справились 85,83% выпускников, приводя ответ $I = q / t = 0,25$ А. 5,81% участников неверно вычислили силу тока по формуле $I = t / q = 8 / 2 = 4$ А. 3,25% ошибочно перемножили заряд 2 Кл и промежуток времени 8 с, получая 16 А. Были даже неверные ответы, когда силу тока приравнивали к величине заряда или к промежутку времени, получая соответственно $I = 2$ А (0,58%), или $I = 8$ А (0,46%).

С заданием №7 (расчетной задачей базового уровня сложности, относящейся к разделу физики механические явления), в среднем, справилось 78,61% участников. Только получившие «2» и «3» не смогли успешно ответить на поставленный вопрос, получив соответственно 21,28% и 41,62% верных ответов. Высокобалльники при этом не испытывают никаких трудностей, демонстрируя более 87% случаев правильные результаты.

7

Движущийся шар массой 2 кг соударяется с неподвижным шаром массой 1 кг. После удара шары движутся как единое целое со скоростью $2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Чему была равна скорость первого шара до соударения?

Ответ: _____ $\frac{\text{м}}{\text{с}}$.

В открытом варианте КИМ в задании №7 было необходимо определить скорость движущегося до соударения шара, если после взаимодействия с другим неподвижным шаром, тела движутся как единое целое. Для правильного решения необходимо вспомнить, понятие импульса тела и закон сохранения импульса, который выполняется при абсолютно неупругом ударе. В среднем, было продемонстрировано 80,84% верных ответов ($v_1 = 5$ м/с). 10,57% участников вместо скорости первого шара до соударения v_1 определили его импульс после удара $m_1 v$, поэтому получили результат $v_1 = 4$ м/с. 1,74% участников ошибочно посчитали, что скорость у шара до и после удара не изменялась, поэтому $v_1 = v = 2$ м/с. Отметим, что одинаковое количество выпускников считают, что скорость первого шара равна отношению общей массы тел к массе первого шара $v_1 = (m_1 + m_2)/m_1 = 5/2 = 2,5$ м/с (1,16%) или равна произведению масс шаров $v_1 = m_1 \cdot m_2 = 2 \cdot 3 = 6$ м/с (1,16%). Остальные варианты ответов встречаются крайне редко.

Отметим, что низкая успешность выполнения перечисленных заданий свидетельствует о недостаточной сформированности соответствующих предметных компетенций. Повторяющиеся из года в год дефициты носят системный характер и связаны, в том числе, с недостаточным уровнем метапредметных умений (перенос освоенных правил и алгоритмов в новую ситуацию).

Таблица 2-12

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1.	Задание №8. Характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул КЭС 2. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ КТ 3. Владение основами понятийного аппарата и символического языка физики и использование их для решения учебных задач; умение характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя фундаментальные и эмпирические законы; КТ 4. Умение описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины; КТ 6. Понимание характерных свойств физических моделей (материальная точка, абсолютно твёрдое тело, модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра) и умение применять их для объяснения физических процессов: 4,96%	5 - 9 классы Тепловые явления. Кл. 7, п. 153.3.2; кл. 8, п. 153.4.1
2.	Задание №6. Характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул КЭС 1. МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ КТ 3. Владение основами понятийного аппарата и символического языка физики и использование их для решения учебных задач; умение характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя фундаментальные и эмпирические законы; КТ 4. Умение описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины; КТ 6. Понимание характерных свойств физических моделей (материальная точка, абсолютно твёрдое тело, модели строения	5 - 9 классы Механические явления. Кл. 7, п. 153.3.3-153.5.5; кл. 9, п. 15.3.5.1-153.5.2

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
	газов, жидкостей и твёрдых тел, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра) и умение применять их для объяснения физических процессов: 7,8%	
3.	Задание №10. Характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул КЭС 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ КТ 3. Владение основами понятийного аппарата и символического языка физики и использование их для решения учебных задач; умение характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя фундаментальные и эмпирические законы; КТ 4. Умение описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины; КТ 6. Понимание характерных свойств физических моделей (материальная точка, абсолютно твёрдое тело, модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра) и умение применять их для объяснения физических процессов: 7,8%	5 - 9 классы Электромагнитные явления. Кл 8, п. 513.4.2; кл. 9, п. 153.5.3-153.5.4

Реалистичные «зоны роста» в части предметной подготовки для уверенного получения отметки «3»

Проведем сравнение группы учеников получивших «2» с группой «3». Для того, чтобы перейти в группу «3», необходимо преодолеть минимальный порог в 10 первичных баллов, т. е. набрать от 10 до 19 баллов. Отметим, что медианный первичный балл в группе «2» составил 8 первичных баллов, а в группе «3» - 15. Согласно этим данным, для перехода из одной группы в другую ориентир прироста должен составлять около 7 первичных баллов. Наибольший прирост между группами виден по заданиям, приведённым в табл. 2-12.1. Отметим, что все приведенные ниже задания относятся к базовому уровню сложности.

Таблица 2-12.1

Задание	Динамика решаемости	КЭС/КТ и класс изучения
№8. Характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул	«3»: 47,86% - «2»: 4,96% = +42,9 п. п.	КЭС 2. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ 5-9 классы КТ 3. Владение основами понятийного аппарата и символического языка физики и использование их для решения учебных задач; умение характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя фундаментальные и эмпирические законы 5-9 классы КТ 4. Умение описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины 5-9 классы КТ 6. Понимание характерных свойств физических моделей (материальная точка, абсолютно твёрдое тело, модели строения газов, жидкостей и

Задание	Динамика решаемости	КЭС/КТ и класс изучения
		твёрдых тел, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра) и умение применять их для объяснения физических процессов 5-9 классы
№1. Приводить примеры явлений, приборов, физических величин и единиц их измерения. Правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения	«3»: 82,57% - «2»: 42,91% = +39,66 п. п.	КЭС 1. МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ 5-9 классы КЭС 2. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ 5-9 классы КЭС 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ 5-9 классы КЭС 4. КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ 5-9 классы КТ 3. Владение основами понятийного аппарата и символического языка физики и использование их для решения учебных задач; умение характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя фундаментальные и эмпирические законы 5-9 классы КТ 4. Умение описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины 5-9 классы
№9. Характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул	«3»: 55,84% - «2»: 17,02% = +38,82 п. п.	КЭС 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ 5-9 классы КТ 3. Владение основами понятийного аппарата и символического языка физики и использование их для решения учебных задач; умение характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя фундаментальные и эмпирические законы 5-9 классы КТ 4. Умение описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины 5-9 классы КТ 6. Понимание характерных свойств физических моделей (материальная точка, абсолютно твёрдое тело, модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра) и умение применять их для объяснения физических процессов 5-9 классы
№4. Описывать свойства явления по его характерным признакам и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление. Различать для данного явления основные свойства или условия его протекания	«3»: 54,69% - «2»: 17,02% = +37,67 п. п.	КЭС 1. МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ 5-9 классы КЭС 2. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ 5-9 классы КЭС 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ 5-9 классы КЭС 4. КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ 5-9 классы КТ 2. Знания о видах материи (вещество и поле), о движении как способе существования материи, об атомномолекулярной теории строения вещества, о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых); умение различать явления по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление; умение распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, выделяя их существенные свойства/признаки 5-9 классы

Задание	Динамика решаемости	КЭС/КТ и класс изучения
№11. Характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул	«3»: 59,05% - «2»: 21,99% = +37,06 п.	КЭС 4. КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ 5-9 классы КТ 3. Владение основами понятийного аппарата и символического языка физики и использование их для решения учебных задач; умение характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя фундаментальные и эмпирические законы 5-9 классы КТ 4. Умение описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины 5-9 классы КТ 6. Понимание характерных свойств физических моделей (материальная точка, абсолютно твёрдое тело, модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра) и умение применять их для объяснения физических процессов 5-9 классы
№2. Различать явления и закономерности, лежащие в основе принципа действия машин, приборов и технических устройств. Выделять приборы для измерения физических величин	«3»: 68,83% - «2»: 36,88% = +31,95 п.	КЭС 1. МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ 5-9 классы КЭС 2. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ 5-9 классы КЭС 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ 5-9 классы КЭС 4. КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ 5-9 классы КТ 4. Умение описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины 5-9 классы КТ 9. Умение характеризовать принципы действия технических устройств, в том числе бытовых приборов, и промышленных технологических процессов по их описанию, используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности 5-9 классы
№7. Характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул	«3»: 47,62% - «2»: 21,28% = +26,34 п.	КЭС 1. МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ 5-9 классы КТ 3. Владение основами понятийного аппарата и символического языка физики и использование их для решения учебных задач; умение характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя фундаментальные и эмпирические законы 5-9 классы КТ 4. Умение описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины 5-9 классы КТ 6. Понимание характерных свойств физических моделей (материальная точка, абсолютно твёрдое тело, модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра) и умение применять их для объяснения физических процессов 5-9 классы

В качестве **реалистичных зон роста предметной подготовки** выделены задания с наибольшим приростом решаемости между соседними группами подготовки (по данным Таблиц 2-9 и 2-11): №8. Характеризовать свойства тел и физические явления, используя

физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул («3»: 47,86% - «2»: 4,96% = +42,9 п. п.); №1. Приводить примеры явлений, приборов, физических величин и единиц их измерения. Правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения («3»: 82,57% - «2»: 42,91% = +39,66 п. п.); №9. Характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул («3»: 55,84% - «2»: 17,02% = +38,82 п. п.); №4. Описывать свойства явления по его характерным признакам и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление. Различать для данного явления основные свойства или условия его протекания («3»: 54,69% - «2»: 17,02% = +37,67 п. п.); №11. Характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул («3»: 59,05% - «2»: 21,99% = +37,06 п. п.). Работа над указанными заданиями и связанными с ними элементами содержания дает наибольший ожидаемый прирост первичных баллов для данной группы обучающихся.

Наименьший прирост между группами виден по заданиям также базового уровня сложности, приведённым в таблице ниже.

Таблица 2-12.2

Задание	Динамика решаемости	КЭС/КТ и класс изучения
Задание №5. Объяснять особенности протекания физических явлений, использовать физические величины и законы для объяснения	«3»: 68,87% - «2»: 43,26% = +25,61 п. п.	КЭС 1. МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ; 5-9 классы КЭС 2. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ; 5-9 классы КЭС 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ; 5-9 классы КЭС 4. КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ 5-9 классы КТ 7. Умение объяснять физические процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практикоориентированного характера, в частности, выявлять причинно-следственные связи и строить объяснение с опорой на изученные свойства физических явлений, физические законы, закономерности и модели 5-9 классы
Задание №12. Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов	«3»: 56,41% - «2»: 40,78% = +15,63 п. п.	КЭС 1. МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ; 5-9 классы КЭС 2. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ 5-9 классы КТ 3. Владение основами понятийного аппарата и символического языка физики и использование их для решения учебных задач; умение характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя фундаментальные и эмпирические законы 5-9 классы
Задание №13. Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов	«3»: 52,8% - «2»: 30,41% = +22,39 п. п.	КЭС 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ; 5-9 классы КЭС 4. КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ 5-9 классы КТ 3. Владение основами понятийного аппарата и символического языка физики и использование их для решения учебных задач; умение характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя фундаментальные и эмпирические законы 5-9 классы

Задание	Динамика решаемости	КЭС/КТ и класс изучения
Задание №3. Распознавать проявление изученных физических явлений, выделяя их существенные свойства/ признаки	«3»: 56,41% - «2»: 33,33% = +23,11 п. п	КЭС 1. МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ; 5-9 классы КЭС 2. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ; 5-9 классы КЭС 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ; 5-9 классы КЭС 4. КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ 5-9 классы КТ 2. Знания о видах материи (вещество и поле), о движении как способе существования материи, об атомномолекулярной теории строения вещества, о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых); умение различать явления по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление; умение распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, выделяя их существенные свойства/признаки 5-9 классы

Отметим, что для получения отметки «3» за экзамен также можно использовать эти задания, но некоторые из них достаточно сложны для учащихся с низким уровнем подготовки.

1.2.1.2. Методический анализ качества освоения метапредметных результатов ФГОС участниками ОГЭ, получивших отметку «2»

Рассмотрим проявление метапредметных УУД по всем заданиям КИМ в группе учеников с низкими результатами. Анализ выполнен по связке «задание КИМ → код требования (КТ) → метапредметный результат» на основе кодификатора ФИПИ.

Для этого была использована следующая методика подсчёта: для каждого метапредметного результата берутся все задания КИМ, связанные с ним через КТ в кодификаторе ФИПИ; далее считается средний процент выполнения этих заданий в группе «2» по данным Таблицы 2-9. Если одно задание связано с несколькими УУД, оно участвует в расчёте каждого из них. Вывод является сравнительным внутри группы: результаты ниже или на уровне медианного среднего процента по УУД обозначаются как проявившиеся слабее, результаты выше медианного уровня - как проявившиеся сильнее.

Метапредметный результат / УУД	Задания	Средний процент выполнения в группе «2»	Вывод
МП 2.1. Общение	№6, №7, №8, №9, №10, №11	13,48%	проявилось слабее

Метапредметный результат / УУД	Задания	Средний процент выполнения в группе «2»	Вывод
МП 1.1.1. Выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений)	№3, №4, №6, №7, №8, №9, №10, №11	16,4%	проявилось слабее
МП 1.1.3. С учётом предложенной задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий; выявлять дефициты информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи	№1, №2, №6, №7, №8, №9, №10, №11	20,08%	проявилось слабее
МП 1.1. Базовые логические действия	№1, №6, №7, №8, №9, №10, №11, №12, №13, №14	23,44%	проявилось слабее
МП 1.2.3. Самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений	№3, №4	25,17%	проявилось слабее
МП 1.2.5. Использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, самостоятельно устанавливать искомое и данное; формировать гипотезу об истинности собственных суждений и суждений других, аргументировать свою позицию, мнение	№3, №4	25,17%	проявилось слабее
МП 1.2. Базовые исследовательские действия	№15, №16, №17	31,52%	проявилось сильнее
МП 3.2.1. Владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии	№15, №16, №17	31,52%	проявилось сильнее
МП 3.2.2. Вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей	№15, №16, №17	31,52%	проявилось сильнее
МП 2.1.1. Выражать себя (свою точку зрения) в устных и письменных текстах	№2, №5	40,07%	проявилось сильнее
МП 1.1.4. Выявлять причинно-следственные связи при изучении явлений и процессов	№5	43,26%	проявилось сильнее

Метапредметный результат / УУД	Задания	Средний процент выполнения в группе «2»	Вывод
МП 1.1.5. Делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях	№5	43,26%	проявилось сильнее

Слабее проявились следующие метапредметные результаты (средний процент выполнения связанных заданий не выше медианного уровня):

- МП 2.1. Общение (задания №6, №7, №8, №9, №10, №11, 13,48%); МП 1.1.1. Выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений) (задания №3, №4, №6, №7, №8, №9, №10, №11, 16,4%);
- МП 1.1.3. С учётом предложенной задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий; выявлять дефициты информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи (задания №1, №2, №6, №7, №8, №9, №10, №11, 20,08%);
- МП 1.1. Базовые логические действия (задания №1, №6, №7, №8, №9, №10, №11, №12, №13, №14, 23,44%).

Можно сделать вывод, что данные УУД недостаточно хорошо сформированы у данной группой школьников. Поэтому необходимо уделять им особое внимание в процессе изучения.

Сильнее проявились:

- МП 1.2. Базовые исследовательские действия (задания №15, №16, №17, 31,52%);
- МП 3.2.1. Владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии (задания №15, №16, №17, 31,52%);
- МП 3.2.2. Вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей (задания №15, №16, №17, 31,52%).

Можно считать, что данные УУД достаточно хорошо освоены учащимися с низкой успеваемостью.

1.2.1.3. Рекомендации для учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета группе обучающихся с минимальным уровнем подготовки

Для группы обучающихся с минимальным уровнем подготовки рекомендуется: организовать систематическое повторение базовых элементов содержания с опорой на выявленные дефициты; использовать критериальное оценивание и разбор типичных ошибок по заданиям с развернутым ответом; включать в текущий контроль задания, аналогичные заданиям КИМ ОГЭ, с последующим анализом выполнения; обеспечить дифференцированную работу на уроках с учетом зон ближайшего развития группы. Особое внимание следует уделить отработке заданий, указанных в перечне наименее успешно выполненных.

Учащимся рекомендуем обязательно выполнять задание №1. Поэтому при изучении новой темы по физике с 7 - 9 класс необходимо обращать внимание на единицы физических величин, обозначения физических величин и формулы. Систематически проводить физический диктант, лото на запоминание этих данных после каждой темы. Обратить внимание на название приборов, используемых в физике, особенно в 7 и 8 классе.

Задание №2 также необходимо выполнять. Поэтому в 7 и 8 классе стоит разбирать устройства и механизмы, которые применяет человек на практике. При нехватке учебного времени можно использовать факультативы, элективные курсы. Для этого рекомендуется пользоваться следующим планом рассмотрения данной темы: 1) выучить назначение технического устройства (прибора), 2) рассмотреть устройство прибора, 3) изучить принцип его работы, 4) разобрать применение прибора на практике.

В 7 классе можно практиковать самостоятельное изготовление простейших приборов учащимися, писать доклады об открытиях и изобретениях физиков, а также выступать с ними на уроках, научно-практических конференциях для школьников и других публичных мероприятиях. При этом у учеников будут развиваться не только познавательные УУД, а также регулятивные и коммуникативные.

Задание №3 также обязательно необходимо выполнять девятиклассникам. Для этого учителям необходимо на уроке использовать демонстрационный эксперимент (натурный эксперимент), в редких случаях заменять его на ЦОР с обязательным объяснением происходящего.

Задание №4 относится к базовому уровню сложности, но для двоечников является трудным для получения хотя бы 1 балла. Не рекомендуем для успешного получения отметки «3».

Задание №5 также достаточно сложно для двоечников, так как из-за отсутствия функциональной грамотности возникают существенные трудности в понимании текста. Для его выполнения необходимо развивать метапредметные УУД, возможно взаимодействие с учителями русского языка и литературы.

Задание №7 необходимо выполнять. На занятиях во время учебного года учителям стоит предлагать ученикам решать задачи по динамике в одно действие. Но при этом обязательно отрабатывать вывод расчетной формулы, для того чтобы определить физическую величину из основной, взятой из кодификатора. Например: 1) нахождение объема тела через плотность и массу, 2) высоты столба жидкости из формулы гидростатического давления, 3) скорости тела из формулы центростремительного ускорения, 4) удельной теплоёмкости вещества из формулы количества теплоты, 5) длины проводника из формулы сопротивления и т.д. В этом вопросе необходимо проработать математический аппарат с учителем математики.

Задание №8 базового уровня сложности также необходимо выполнять. По окончании темы тепловые явления, рекомендуется составить таблицу всех изученных тепловых процессов: 1) название процесса, 2) формула расчета теплоты, что происходит с теплотой (выделяется или поглощается), 3) что происходит с внутренней энергией (уменьшается или увеличивается), 4) изобразить внешний вид графика процесса. Во время учебного процесса рекомендуется строить графики тепловых процессов, а также практиковать их чтение и извлечение различной информации.

Задание №9 для двоечника является сложным, так как для его выполнения требуется одновременно много навыков: чтение схем и графиков, формул и их преобразований. Не рекомендуем для работы.

Задание №11 рекомендуем к обязательному выполнению. Задание является базовым, имеет интегративный характер с химией. Необходимо начать определять число различных частиц (протонов, нейтронов и электронов) входящих в состав атома и ядра в 8 классе, в

процессе изучения темы «Электростатика», а в 9 классе продолжить тренировать эти навыки. Отметим, что данная тема изучается в конце IV четверти 9 класса, поэтому на консультации перед экзаменом необходимо проработать этот вопрос.

Задания №12 и №13 рекомендуем к обязательному выполнению двоечниками. Данные типы заданий должны присутствовать на тематическом контроле в течении всего учебного процесса, в также проводить мониторинг успешности их выполнения с 7 по 9 класс.

На уроках физики следует уделить внимание математическим действиям с векторными величинами. Повторять сложение и вычитание векторов (8 класс математика), а также скалярное произведение векторов (9 класс математика) и умножение вектора на число. Также необходимо подробно рассмотреть, как проецировать вектора в одномерном случае на одну ось координат (на ось ОХ при горизонтальном движении или на ОУ при вертикальном) или двумерном случае, когда при движении тела по плоскости необходимо одновременно записывать проекции на две координатные оси.

Чтобы уменьшить число вычислительных ошибок, возникающих при решении расчетных задач, следует обратить внимание на использование кратных и дольных единиц и расчеты с использованием стандартного вида числа. Для учащихся с недостаточной математической подготовкой можно использовать пошаговые дидактические материалы, в которых для аналогичных с точки зрения физики заданий постепенно нарастает математическая сложность.

При решении задач на каждом уроке использовать и повторять десятичные приставки системы СИ, а также учиться пользоваться различной математической формой записи числового значения физической величины, в виде десятичной или обычной дроби, или с десятичными множителями.

1.2.2. Методический анализ выполнения заданий обучающимися с низким уровнем подготовки (в группе получивших отметку «3»), включая методические рекомендации для учителей

Методический анализ проведен на основе результатов выполнения заданий группами участников ОГЭ, получившими отметку «3». Рекомендации для учителей ориентированы на достижение реалистичных задач коррекции дефицитов в подготовке школьников. Целевым ориентиром рекомендаций является уверенное получение отметки «4» данной группой школьников.

1.2.2.1. Описание предметной подготовки участников ОГЭ с низким уровнем подготовки, анализ типичных дефицитов в подготовке

Описание достигнутых предметных результатов ФГОС

По строкам «наиболее успешно» в столбце группы «3» Таблиц 2-9 и 2-11 можно сделать вывод, что лучше сформированы компетенции, позволившие выполнить задания (Б - 50%, П - 40%, В - 15%):

- №1 (82,57%), №2 (68,83%), №5 (68,67%) базового уровня сложности;
- №16 (73,6%), №14 (61,27%) повышенного уровня сложности;

- №17 (14,45%) высокого повышенного уровня сложности.

Особенности заданий №1 (Приводить примеры явлений, приборов, физических величин и единиц их измерения. Правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения), №5 (Объяснять особенности протекания физических явлений, использовать физические величины и законы для объяснения), №16 (Анализировать отдельные этапы проведения исследования на основе его описания: делать выводы на основе описания исследования, интерпретировать результаты наблюдений и опытов) и №14 (Описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы (анализ графиков, таблиц и схем)) были разобраны в разделе 3.2.1.1 для группы учеников, получивших «2».

Разберем подробнее задание №2, которое проверяет умения различать явления и закономерности, лежащие в основе принципа действия машин, приборов и технических устройств, а также выделять приборы для измерения физических величин. Базового уровня сложности, оценивается в 2 балл. В среднем, с ним успешно справляются 85% выпускников. Оно вызывает затруднения только участников, получивших «2», они выполняют его только в 36,88% случаев. Остальные участники демонстрируют хорошие результаты, получившие «3» - в 68,83%, «4» в 89,31% и «5» соответственно в 95,49%.

2

Установите соответствие между физическими величинами и приборами, предназначенными для измерения этих величин. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

А) атмосферное давление

Б) гидростатическое давление в жидкости

ПРИБОРЫ

1) манометр

2) барометр

3) спидометр

4) динамометр

Ответ:

А	Б

В открытом варианте 345 необходимо было установить соответствие между физическими величинами и приборами, предназначенными для измерения этих величин. Правильный ответ, выбрав цифры 21, дали 85,83% участников, получив 2 балла. Причем 7,2% ошибочно решили, что атмосферное давление измеряет манометр (утверждение 1), а гидростатическое давление жидкости - барометр (утверждение 2). 3,37% участников, верно определив прибор для определения атмосферного давления, почему-то посчитали, что динамометр измеряет гидростатическое давление. 1,05% неверно посчитали, что для измерения атмосферного давления используется динамометр (утверждение 4), при этом на второй вопрос задания дали правильный ответ.

Отметим, что задания №3, №11, №12 и №13 получившие оценку «3» также выполнили на достаточно хорошем уровне.

В задании №3 необходимо было распознать проявление физического явления по его характерным свойствам и признакам. Задание оценивается в 1 балл и имеет базовый уровень сложности. С ним успешно справились 77,35% всех выпускников. Наибольшее трудности испытали участники с низким уровнем знаний, дали верный ответ 33,33% получивших «2» за экзамен. У получивших «3» выполнение составило 56,41%, а остальные показали правильный результат в более 82,6% случаев.

3

Возьмём деревянную линейку. Уравновесим её на краю стола так, чтобы при малейшем нажиме на свободный конец линейка падала. Если аккуратно расстелить и разгладить поверх линейки газетный лист, то линейку не удастся опрокинуть пальцем. Резко и сильно ударив по концу линейки, можно переломить её пополам (см. рисунок).



Действие на газету какой физической величины проявляется в этом опыте?

- 1) сила тяжести
- 2) сила сопротивления
- 3) жёсткость линейки
- 4) атмосферное давление

Ответ:

☐

В задании №3 необходимо было указать, действие какой физической величины на газету проявляется в описанном эксперименте. В среднем, 73,4% участников смогли верно определить действие атмосферного давления (утверждение 4), в то время как 19,4% выпускников посчитали, что это результат действия силы сопротивления (утверждение 2). В 5,46% случаев было указано действие силы тяжести. Отметим 1,05% участников, которые посчитали, что проявилось влияние жесткости пружины.

Задача №11 рассматривает вопросы, касающиеся квантовых явлений, наиболее часто связанные со строением ядра, явлением радиоактивности или ядерными реакциями. Это задание достаточно простое, в среднем, его решили 83,03% участников. Только у участников с низкой подготовкой вызывает сложности. Правильно задание выполнили 21,99% получивших «2», 59,05% получивших «3», а также 89,87% «4» и 96,76% «5».

В варианте 345 необходимо было определить число электронов, которое содержит нейтральный атом алюминия. Для правильного ответа необходимо знать, какие частицы входят в состав ядра и атома вещества, а также правила обозначения ядра химического элемента, и применить понятия зарядового и массового чисел.

11

Сколько электронов содержит нейтральный атом алюминия ${}_{13}^{27}\text{Al}$?

Ответ: _____.

В 83,16% случаев участники дали верный ответ - 13 электронов. Однако 9,64% участников ошибочно вычислили вместо числа электронов количество нейтронов в изотопе, поэтому указали 14; 3,83% посчитали, что у алюминия 27 электронов, приводя общее число

частиц (протонов и нейтронов), входящих в составе ядра. Остальные варианты ответов встречались существенно реже и составили менее 1%.

Задание №12 базового уровня сложности оценивается максимально в 2 балла. Для его решения необходимо уметь описывать изменения физических величин при протекании различных явлений и процессов. Задание №12 в среднем решают успешно 80% участников. Наиболее часто оно связано с механическими или тепловыми явлениями. Только у участников с низким уровнем подготовки возникают сложности при его выполнении. Получившие «2» справились на 40,78%, «3» - 56,41%. Остальные же группы участников экзамена демонстрируют более 85,9% успешного выполнения.

12

В отсутствие теплопередачи газ, находящийся в сосуде с подвижным поршнем, сжали. Как в процессе сжатия изменились плотность газа и его внутренняя энергия?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличилась

2) уменьшилась

3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Плотность газа	Внутренняя энергия газа

В варианте 345 в задании № 12 необходимо было определить характер изменений плотности и внутренней энергии газа в процессе сжатия в сосуде с подвижным поршнем в отсутствие теплопередачи. В среднем, с этим заданием справилось 69,57% выпускников. Так как в процессе сжатия масса газа не изменяется, а объем уменьшается, то плотность $\rho = m/V$ увеличивается. При этом температура газа также возрастает, поэтому внутренняя энергия тоже увеличивается. Правильный ответ на оба вопроса задания - это комбинация из цифр (11). 15,68% участников посчитали, что внутренняя энергия не изменится, а 4,88% - уменьшится, при этом все эти участники верно определили характер изменения плотности. 4,76% выпускников неверно посчитали, что плотность газа не изменяется, а 1,86%, что она уменьшается. Отметим, что эти две группы 6,62% (4,76+1,86) девятиклассников правильно определяют изменение внутренней энергии. Отметим также, что второй вопрос этого задания оказался более сложным для решения.

Задание №13 базового уровня сложности оценивается максимально в 2 балла. Для его решения необходимо уметь описывать изменения физических величин при протекании различных явлений и процессов. В задании №13 выпускники должны продемонстрировать знания электромагнитных и квантовых явлений. В целом, задание выполнили тоже достаточно хорошо, в среднем, решаемость составила 80,06%. Это задание оказывается сложнее, чем №12, поэтому только 30,14% и 52,8% получивших «2» и соответственно «3» выполнили это задание. Высокобалльники успешно справились в более чем 87,01% случаев.

Для правильного ответа на задание №13 необходимо было определить, как изменяются количество электронов на стеклянной палочке и количество протонов в материале шелка, если в процессе трения шелка о стеклянную палочку палочка приобрела положительный заряд. Было получено в среднем 70,73% верных ответов. Так как палочка приобрела положительный заряд в процессе электризации, то

число электронов N_e на ней уменьшилось. При трении шелк заряжается отрицательно, при этом количество протонов N_p в материале не изменяется. Правильный ответ на 2 балла - это комбинация из двух цифр 23.

- 13** В процессе трения о шёлк стеклянная палочка приобрела положительный заряд. Как при этом изменилось количество заряженных частиц на палочке и шёлке при условии, что обмен атомами при трении не происходил? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:
- 1) увеличилась
 - 2) уменьшилась
 - 3) не изменилась
- Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Количество электронов на палочке	Количество протонов в материале шёлка

Отметим, что 8,01% участников верно смогли ответить на второй вопрос задания, но при этом ошибочно посчитали, что количество электронов N_e на палочке увеличивается. 11,61% неверно ответили, что число протонов N_p в шелке уменьшается, при этом неверно посчитали, что число электронов N_e на палочке увеличится 4,53% участников; 3,6% решили, что оно не меняется, а 3,48% верно определили, что N_e уменьшается. Также 3,14% выпускников, отвечая верно на первый вопрос, ошиблись, посчитав, что количество протонов в шелке увеличилось.

Несмотря на то, что данная группа участников выполнила задание №17 наиболее успешно из заданий высокого уровня сложности, они не смогли преодолеть необходимый минимальный порог.

Анализ типичных дефицитов в предметной подготовке

На основе данных Таблиц 2-9 и 2-11 выделены наименее успешно выполненные группы заданий. По строкам «наименее успешно» в столбце группы «3» Таблицы 2-11 можно сделать вывод, что хуже всего сформированы компетенции, позволившие выполнить следующие задания (Б - 50%, П - 40%, В - 15%): №18 (Применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач) повышенного уровня сложности - 18,63%; и №17 (Проводить косвенные измерения физических величин, исследование зависимостей между величинами (экспериментальное задание на реальном оборудовании)) высокого уровня сложности - 14,45%;

Наиболее плохо также выполнены ниже перечисленные задания базового уровня:

- задание №6 (Характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул) базового уровня сложности - 27,14%;
- задание №10 (Характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул) базового уровня сложности - 33,31%;

- задание №7 (Характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул) базового уровня сложности - 47,62%;

- задание №8 (Характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул) базового уровня сложности - 47,86%.

Отметим, что задания №6, №7, №8 и №10 вызывают трудности не только у получивших «3», а также и у получивших «2». Поэтому особенности решения данных заданий и наиболее характерные ошибки были разобраны в разделе 3.2.1.1.

Низкая успешность выполнения перечисленных заданий свидетельствует о недостаточной сформированности соответствующих предметных компетенций; повторяющиеся из года в год дефициты носят системный характер.

Таблица 2-13

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1.	Задание №17. Проводить косвенные измерения физических величин, исследование зависимостей между величинами (экспериментальное задание на реальном оборудовании) КЭС 1. МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ; КЭС 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ КТ 5. Владение основами методов научного познания с учётом соблюдения правил безопасного труда: наблюдение физических явлений: умение самостоятельно собирать экспериментальную установку из данного набора оборудования по инструкции, описывать ход опыта и записывать его результаты, формулировать выводы; проведение прямых и косвенных измерений физических величин: умение планировать измерения, самостоятельно собирать экспериментальную установку по инструкции, Выполнение в группе «3» 18,63%;	5 - 9 классы
2.	Задание №18. Применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач КЭС 1. МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ; КЭС 2. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ; КЭС 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ; КЭС 4. КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ КТ 11 Выполнение в группе «3»: 14,45%;	5 - 9 классы
3.	Задание №6. Характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул КЭС 1. МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ КТ 3. Владение основами понятийного аппарата и символического языка физики и использование их для решения учебных задач; умение характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя фундаментальные и эмпирические законы;	5 - 9 классы Механические явления. 7 кл., п. 153.3.3-153.5.5; 9 кл., п. 15.3.5.1-153.5.2

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
	КТ 4. Умение описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины; КТ 6. Понимание характерных свойств физических моделей (материальная точка, абсолютно твёрдое тело, модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра) и умение применять их для объяснения физических процессов: Выполнение в группе «3»: 27,14%	
4.	Задание №10. Характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул КЭС 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ КТ 3. Владение основами понятийного аппарата и символического языка физики и использование их для решения учебных задач; умение характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя фундаментальные и эмпирические законы; КТ 4. Умение описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины; КТ 6. Понимание характерных свойств физических моделей (материальная точка, абсолютно твёрдое тело, модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра) и умение применять их для объяснения физических процессов: Выполнение в группе «3»: 33,31%	5 - 9 классы Электромагнитные явления. 8 кл., п. 513.4.2; 9 кл., п. 153.5.3-153.5.4
5.	Задание №7. Характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул КЭС 1. МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ КТ 3. Владение основами понятийного аппарата и символического языка физики и использование их для решения учебных задач; умение характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя фундаментальные и эмпирические законы; КТ 4. Умение описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины; КТ 6. Понимание характерных свойств физических моделей (материальная точка, абсолютно твёрдое тело, модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра) и умение применять их для объяснения физических процессов Выполнение в группе «3»: 47,62%	5 - 9 классы Механические явления. 7 кл., п. 153.3.3-153.5.5; 9 кл., п. 15.3.5.1-153.5.2
6.	Задание №8. Характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул	5 - 9 классы Тепловые явления.

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
	КЭС 2. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ КТ 3. Владение основами понятийного аппарата и символического языка физики и использование их для решения учебных задач; умение характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя фундаментальные и эмпирические законы; КТ 4. Умение описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины; КТ 6. Понимание характерных свойств физических моделей (материальная точка, абсолютно твёрдое тело, модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра) и умение применять их для объяснения физических процессов: Выполнение в группе «3»: 47,66%	7 кл., п. 153.3.2; 8 кл., п. 153.4.1

Реалистичные «зоны роста» в части предметной подготовки для уверенного получения отметки «4»

Проведем сравнительный анализ двух групп участников, получивших оценки «3» и «4» за экзамен по физике. Для того, чтобы перейти в группу «4», необходимо преодолеть минимальный порог в 20 первичных баллов, т.е. набрать от 20 до 29 баллов. Используем ту же методику, что и в предыдущем пункте. Медианный первичный балл в группе «3» - 15, в группе «4» - 24; ориентир прироста - около 9 первичных баллов. Наибольший прирост между группами виден по заданиям, приведённым в таблице.

Таблица 2-13.1

Задание	Динамика решаемости	КЭС/КТ и класс изучения
№6. Характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул	«4»: 76,89% - «3»: 27,14% = +49,75 п. п.	КЭС 1. МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ 5-9 классы КТ 3. Владение основами понятийного аппарата и символического языка физики и использование их для решения учебных задач; умение характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя фундаментальные и эмпирические законы 5-9 классы КТ 4. Умение описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины 5-9 классы КТ 6. Понимание характерных свойств физических моделей (материальная точка, абсолютно твёрдое тело, модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра) и умение

Задание	Динамика решаемости	КЭС/КТ и класс изучения
		применять их для объяснения физических процессов 5-9 классы
№10. Характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул	«4»: 78,35% - «3»: 33,31% = +45,04 п. п.	КЭС 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ 5-9 классы КТ 3. Владение основами понятийного аппарата и символического языка физики и использование их для решения учебных задач; умение характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя фундаментальные и эмпирические законы 5-9 классы КТ 4. Умение описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины 5-9 классы КТ 6. Понимание характерных свойств физических моделей (материальная точка, абсолютно твёрдое тело, модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра) и умение применять их для объяснения физических процессов 5-9 классы
№8. Характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул	«4»: 90,02% - «3»: 47,86% = +42,16 п. п.	КЭС 2. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ 5-9 классы КТ 3. Владение основами понятийного аппарата и символического языка физики и использование их для решения учебных задач; умение характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя фундаментальные и эмпирические законы 5-9 классы КТ 4. Умение описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины 5-9 классы КТ 6. Понимание характерных свойств физических моделей (материальная точка, абсолютно твёрдое тело, модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра) и умение применять их для объяснения физических процессов 5-9 классы
№7. Характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы,	«4»: 87,22% - «3»: 47,62% = +39,6 п. п.	КЭС 1. МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ 5-9 классы КТ 3. Владение основами понятийного аппарата и символического языка физики и использование их для

Задание	Динамика решаемости	КЭС/КТ и класс изучения
вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул		решения учебных задач; умение характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя фундаментальные и эмпирические законы 5-9 классы КТ 4. Умение описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины 5-9 классы КТ 6. Понимание характерных свойств физических моделей (материальная точка, абсолютно твёрдое тело, модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра) и умение применять их для объяснения физических процессов 5-9 классы
№9. Характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул	«4»: 90,33% - «3»: 55,84% = +34,49 п. п.	КЭС 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ 5-9 классы КТ 3. Владение основами понятийного аппарата и символического языка физики и использование их для решения учебных задач; умение характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя фундаментальные и эмпирические законы 5-9 классы КТ 4. Умение описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины 5-9 классы КТ 6. Понимание характерных свойств физических моделей (материальная точка, абсолютно твёрдое тело, модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра) и умение применять их для объяснения физических процессов 5-9 классы
№13. Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов	«4»: 87,01% - «3»: 52,8% = +34,21 п. п.	КЭС 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ 5-9 классы КЭС 4. КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ 5-9 классы КТ 3. Владение основами понятийного аппарата и символического языка физики и использование их для решения учебных задач; умение характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя фундаментальные и эмпирические законы 5-9 классы

Задание	Динамика решаемости	КЭС/КТ и класс изучения
№11. Характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул	«4»: 89,87% - «3»: 59,05% = +30,82 п. п.	КЭС 4. КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ 5-9 классы КТ 3. Владение основами понятийного аппарата и символического языка физики и использование их для решения учебных задач; умение характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя фундаментальные и эмпирические законы 5-9 классы КТ 4. Умение описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины 5-9 классы КТ 6. Понимание характерных свойств физических моделей (материальная точка, абсолютно твёрдое тело, модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра) и умение применять их для объяснения физических процессов 5-9 классы

В качестве реалистичных зон роста предметной подготовки выделены задания с наибольшим приростом решаемости между соседними группами подготовки (по данным Таблиц 2-9 и 2-11): №6. Характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул («4»: 76,89% - «3»: 27,14% = +49,75 п. п.); №10. Характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул («4»: 78,35% - «3»: 33,31% = +45,04 п. п.); №8. Характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул («4»: 90,02% - «3»: 47,86% = +42,16 п. п.); №7. Характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул («4»: 87,22% - «3»: 47,62% = +39,6 п. п.); №9. Характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул («4»: 90,33% - «3»: 55,84% = +34,49 п. п.). Работа над указанными заданиями и связанными с ними элементами содержания дает наибольший ожидаемый прирост первичных баллов для данной группы обучающихся.

1.2.2.2. Методический анализ качества освоения метапредметных результатов ФГОС участниками ОГЭ с низким уровнем подготовки

Рассмотрим проявление метапредметных УУД по всем заданиям КИМ по физике. Для этого проанализируем связку «задание КИМ → код требования (КТ) → метапредметный результат» на основе кодификатора ФИПИ. Методика подсчёта: для каждого метапредметного результата была следующая; берутся все задания КИМ, связанные с ним через КТ в кодификаторе ФИПИ; далее считается средний процент выполнения этих заданий в группе «3» по данным Таблицы 2-9. Если одно задание связано с несколькими УУД, оно участвует в расчёте каждого из них. Вывод является сравнительным внутри группы: результаты ниже или на уровне медианного среднего процента по УУД обозначаются как проявившиеся слабее, результаты выше медианного уровня - как проявившиеся сильнее.

Таблица 2-13.2

Метапредметный результат / УУД	Задания	Средний процент выполнения в группе «3»	Вывод
МП 2.1. Общение	№6, №7, №8, №9, №10, №11	45,14%	проявилось слабее
МП 1.1.1. Выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений)	№3, №4, №6, №7, №8, №9, №10, №11	47,74%	проявилось слабее
МП 1.2. Базовые исследовательские действия	№15, №16, №17	51,94%	проявилось слабее
МП 3.2.1. Владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии	№15, №16, №17	51,94%	проявилось слабее
МП 3.2.2. Вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей	№15, №16, №17	51,94%	проявилось слабее
МП 1.1. Базовые логические действия	№1, №6, №7, №8, №9, №10, №11, №12, №13, №14	52,39%	проявилось слабее
МП 1.1.3. С учётом предложенной задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий; выявлять дефициты	№1, №2, №6, №7, №8, №9, №10, №11	52,78%	проявилось сильнее

Метапредметный результат / УУД	Задания	Средний процент выполнения в группе «3»	Вывод
информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи			
МП 1.2.3. Самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений	№3, №4	55,55%	проявилось сильнее
МП 1.2.5. Использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, самостоятельно устанавливать искомое и данное; формировать гипотезу об истинности собственных суждений и суждений других, аргументировать свою позицию, мнение	№3, №4	55,55%	проявилось сильнее
МП 1.1.4. Выявлять причинно-следственные связи при изучении явлений и процессов	№5	68,67%	проявилось сильнее
МП 1.1.5. Делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях	№5	68,67%	проявилось сильнее
МП 2.1.1. Выразить себя (свою точку зрения) в устных и письменных текстах	№2, №5	68,75%	проявилось сильнее

Слабее в группе учеников получивших «3» проявились следующие метапредметные результаты (средний процент выполнения связанных заданий не выше медианного уровня):

- МП 2.1. Общение (задания №6, №7, №8, №9, №10, №11, 45,14%);
- МП 1.1.1. Выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений) (задания №3, №4, №6, №7, №8, №9, №10, №11, 47,74%);

- МП 1.2. Базовые исследовательские действия (задания №15, №16, №17, 51,94%);
- МП 3.2.1. Владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии (задания №15, №16, №17, 51,94%).

Сильнее в этой группе учеников проявились:

- МП 1.1.3. С учётом предложенной задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий; выявлять дефициты информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи (задания №1, №2, №6, №7, №8, №9, №10, №11, 52,78%);
- МП 1.2.3. Самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений (задания №3, №4, 55,55%);
- МП 1.2.5. Использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, самостоятельно устанавливать искомое и данное; формировать гипотезу об истинности собственных суждений и суждений других, аргументировать свою позицию, мнение (задания №3, №4, 55,55%).

1.2.2.3. Рекомендации для учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета группе обучающихся с низким уровнем подготовки

Для группы обучающихся с низким уровнем подготовки рекомендуется: организовать систематическое повторение базовых элементов содержания с опорой на выявленные дефициты; использовать критериальное оценивание и разбор типичных ошибок по заданиям с развернутым ответом; включать в текущий контроль задания, аналогичные заданиям КИМ ОГЭ, с последующим анализом выполнения; обеспечить дифференцированную работу на уроках с учетом зон ближайшего развития группы. Особое внимание следует уделить отработке заданий, указанных в перечне наименее успешно выполненных.

Данную группу школьников следует нацеливать на выполнение всех заданий базового уровня сложности, а также заданий повышенного уровня.

Все простые задачи в одно действие №6 - №11 должны быть выполнены. Им необходимо выучить все базовые формулы, приведенные в кодификаторе, а также отработать до автоматизма вывод расчетных формул определения искомых физических величин. Например, научиться находить объёма тела через плотность и массу, высоты столба жидкости из формулы гидростатического давления, скорости тела из формулы центростремительного ускорения, удельной теплоёмкости вещества из формулы количества теплоты, длины проводника из формулы сопротивления и т.д. В этом вопросе необходимо проработать математический аппарат с учителем математики.

В течение учебного года задания на кинематику и динамику необходимо включать в текущий и тематический контроль, это необходимо для успешного решения заданий №6 и №7, относящихся к разделу механические явления. На консультациях по подготовке к

ОГЭ обратить на это базовое задание. Особо стоит обратить внимание на задачи, связанные с применением законов сохранения импульса и энергии, так как именно они вызывают больше всего затруднений.

Для успешного выполнения задания №8 по окончании темы «Тепловые явления» рекомендуется составить таблицу всех изученных тепловых процессов с их основными характеристиками. Особенно следует обратить внимание на различные формы графиков, встречающихся в этом разделе, так как ошибки при решении подобного типа задач, в основном, возникают из-за неправильно интерпретированной информации.

Задание №9 также обязательно для выполнения троечников. Поэтому необходимо научить правильно читать и самостоятельно рисовать схемы различных участков электрической цепи. Школьники должны уметь определять тип соединений, а также выучить законы, которые выполняются при последовательном и параллельном соединениях проводников. Данные навыки необходимо отработать во время учебного процесса изучения этой темы. Более сложные типы соединений могут быть рассмотрены на дополнительных консультациях или факультативных занятиях по предмету.

Отметим, что задание №10 является достаточно сложным для троечников. Тема «Электromагнетизм» изучается в 8 классе в конце учебного года, поэтому необходимо её детально разобрать на консультациях по подготовке к ОГЭ с разбором типичных заданий. Особое внимание стоит обратить на построение изображений с помощью зеркал, а также на применение законов отражения и преломления света на границе раздела двух сред.

Задание №11 рекомендуем к обязательному выполнению. Задание является базовым, имеет интегративный характер с химией. Необходимо начать определять число различных частиц (протонов, нейтронов и электронов) входящих в состав атома и ядра в 8 классе, в процессе изучения темы «Электростатика», а в 9 классе продолжить тренировать эти навыки. Отметим, что данная тема изучается в конце IV четверти 9 класса, поэтому на консультации перед экзаменом необходимо проработать этот вопрос.

Задания №12 и №13 рекомендуем к обязательному выполнению троечникам. Это двухбалльные задачи, в которых необходимо определить характер изменения двух физических величин в рассматриваемом процессе. Решая задания подобного типа, достаточно легко получить 1 балл, если правильно ответить на первый поставленный вопрос. Поэтому такие типы заданий должны присутствовать на тематическом контроле в течении всего учебного процесса.

Рекомендуем выполнить экспериментальное задание №17. Научить правильному оформлению лабораторной работы, записи погрешностей. Возможно, провести элективный курс в 9 классе по выполнению лабораторной работы.

Выполнению лабораторной работы можно и нужно посвящать отдельный цикл занятий. В основном, конечно же, рекомендовать выполнять это задание учащимися, претендующими на высокий балл, так как его выполнение занимает примерно 1/6 часть времени, отведенного на экзаменационную работу в формате ОГЭ по физике. Кроме предусмотренных программой лабораторных работ, целесообразно проводить внеклассные экспериментальные работы: домашние и кружковые.

Отдельное занятие можно посвятить определению цены деления приборов, записи результатов с учётом абсолютных погрешностей измерений. Потренировать оформление результатов в виде таблицы, и построение графиков по полученным данным. Следует уделить внимание переходу от несистемных единиц измерения физических величин к системным единицам и о том, как это отражается в погрешности. Так же необходимо обсудить различные варианты выводов по результатам проведенного эксперимента, особенно это касается функциональных зависимостей одних физических величин от других.

Для повышения качества выполнения экспериментального задания необходимо поставить перед учениками учебную задачу и практически до автоматизма отработать алгоритм действий. 1) установить цель эксперимента, 2) описать оборудование, 3) собрать экспериментальную установку и зарисовать ее схему (рисунок), 4) выделить объект наблюдения, 5) провести опыт и записать результаты измерений с учетом абсолютной погрешности, 6) обсудить эксперимент полученные результаты и сделать выводы. Развитию логического мышления учащихся способствует требование пересказать содержание опыта и объяснить его результат. Это также приучает к анализу различных факторов, влияющих на эксперименты.

Выпускникам следует понимать, что для проведения экспериментального задания №17 им предоставляется избыточный комплект оборудования, и они сами должны собрать измерительную установку, указанную в условии задания. Необходимо обращать внимание учеников на условие, в котором прописаны требующиеся номера грузов (№1, №2, №3 или №4, №5 и №6), динамометров (№1 или №2) и прочих приборов и материалов, которые они должны использовать в своей работе. Также в условии указываются абсолютные погрешности измерения физических величин, которые должны быть использованы при записи результатов прямых измерений. Отметим, что сама формулировка задания содержит четкий план оформления письменного ответа. Выполняя последовательно все указанные этапы, можно получить 3 балла.

Подобные рекомендации для выполнения задания №17 на максимально высоком уровне могут быть даны и для работы с учащимися со средним и высоким уровнем подготовки.

Рекомендуем группе учащихся с низким уровнем подготовки выполнять задание повышенного уровня сложности №20. При этом необходимо отработать решение задач на применение двух формул из одного раздела физики. Также особое внимание уделить правильности оформления данного задания, так как небрежность в этом вопросе может привести к снижению баллов экспертами за его выполнение.

Также могут быть даны общие рекомендации по усовершенствованию владения математическими навыками. На уроках физики следует уделить внимание математическим действиям с векторными величинами. Повторять сложение и вычитание векторов (8 класс математика), а также скалярное произведение векторов (9 класс математика) и умножение вектора на число. Также необходимо подробно рассмотреть, как проецировать вектора в одномерном случае на одну ось координат (на ось ОХ при горизонтальном движении или на ОУ при вертикальном) или двумерном случае, когда при движении тела по плоскости необходимо одновременно записывать проекции на две координатные оси.

Чтобы уменьшить число вычислительных ошибок, возникающих при решении расчетных задач, следует обратить внимание на использование кратных и дольных единиц и расчеты с использованием стандартного вида числа. Для учащихся с недостаточной математической подготовкой можно использовать пошаговые дидактические материалы, в которых для аналогичных с точки зрения физики заданий постепенно нарастает математическая сложность.

При решении задач на каждом уроке использовать и повторять десятичные приставки системы СИ, а также учиться пользоваться различной математической формой записи числового значения физической величины, в виде десятичной или обычной дроби, или с десятичными множителями. Подобные рекомендации также относятся к группе учеников с минимальным уровнем подготовки.

1.2.3. Методический анализ выполнения заданий обучающимися со средним уровнем подготовки (в группе получивших отметку «4»), включая методические рекомендации для учителей

Методический анализ проведен на основе результатов выполнения заданий группами участников ОГЭ, получивших отметку «4». Рекомендации для учителей ориентированы на достижение реалистичных задач коррекции дефицитов в подготовке школьников. Целевым ориентиром рекомендаций является уверенное получение отметки «5» данной группой школьников.

1.2.3.1. Описание предметной подготовки участников ОГЭ со средним уровнем подготовки, анализ типичных дефицитов в подготовке

Описание достигнутых предметных результатов ФГОС

По данным таблицы 2-9 можно сделать вывод, что все задания базового уровня сложности участниками, получившими «4», выполнены на хорошем уровне, минимальный процент выполнения составил 76,89% (задание №6), а максимальный 96,2% (задание №1). Поэтому можно сделать вывод о том, что необходимые компетенции для решения заданий подобно типа достаточно хорошо сформированы.

По строкам «наиболее успешно» в столбце группы «4» Таблицы 2-11 видно, что лучше сформированы компетенции, позволившие выполнить задания: повышенного уровня сложности №16 (92,82%), №14 (88,89%), а также высокого уровня сложности №17 (27,56%).

Особенности заданий №16 (Анализировать отдельные этапы проведения исследования на основе его описания: делать выводы на основе описания исследования, интерпретировать результаты наблюдений и опытов) и №14 (Описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы (анализ графиков, таблиц и схем)) были разобраны в разделе 3.2.1.1 для группы участников, получивших «2».

Поэтому в данном разделе рассмотрим только задание №17. Оно проверяет умение проводить прямые и косвенные измерения с помощью реального экспериментального оборудования, а также исследовать зависимости физических величин и делать вывод по полученным результатам. Это экспериментальное задание на реальном оборудовании. Оно относится к высокому уровню сложности и оценивается максимально в 3 балла. В среднем выполнено на 34,41%. К нему приступило только 14,45% получивших «3». Участники, получившие отметку «4», выполнили задание в 27,56% случаев, а «5» - в 66,48%. Получившие «2» почти полностью не справляются с этим заданием, они дали всего 3,07% верных ответов, так как не приступили к его выполнению вовсе или неверно записали результаты прямых измерений с учетом погрешностей. 3 балла получили - 58,3% в группе «5», 19,92% в группе «4», и 8,39% в группе «3» и 0,71% в группе «3». 2 балла у 10,41% в группе «5», 8,83% в группе «4», 6,09% в группе «3» и 2,84% в группе «2», 1 балл получили 3,72% в группе «5», 5,26% в группе «4», а также 6,0% в группе «3» и 1,42% в группе «2».

В варианте 345 необходимо было: собрать экспериментальную установку для определения работы силы упругости при подъеме трех грузов с использованием подвижного блока; привести рисунок этой установки, при этом указав расстояние, на которое поднимается груз и силу упругости, приложенную к нити; измерить силу упругости с помощью динамометра при равномерном движении и расстояния, на

которое втянули нить; записать результаты прямых измерений с учетом указанной абсолютной погрешности, а также, по записанной ранее расчетной формуле, вычислить числовое значение работы силы упругости.

- 17 Используя штатив с муфтой, подвижный блок, нить, 3 груза и динамометр, соберите экспериментальную установку для измерения работы силы упругости при подъёме трёх грузов с использованием подвижного блока. Определите работу, совершаемую силой упругости при подъёме грузов на высоту 10 см. Абсолютная погрешность измерения силы равна $\pm 0,1$ Н, абсолютная погрешность измерения расстояния равна $\pm 0,2$ см.

В бланке ответов № 2:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта работы силы упругости;
- 3) укажите результаты прямых измерений силы упругости и пути с учётом абсолютных погрешностей измерений;
- 4) запишите значение работы силы упругости.

Основные ошибки возникли при записи результатов прямых измерений. Участники неверно приводили абсолютную погрешность измерения величин, а некоторые даже забывали ее указать, что оценивается в 0 баллов. В данной лабораторной часто вместо расстояния, на которое была вытянута нить, под действием силы упругости (20 см), указывали высоту подъема грузов (10 см), так как забывали о том, что рассматривается система с подвижным блоком. Многие учащиеся, сдавшие экзамен на «2» и «3», предпочли не делать это задание, так как по времени выполнение занимает примерно 30 минут, что составляет примерно 1/6 часть от всего экзамена. 2 балла получали за ошибки, допущенные в расчетной формуле или числовых расчетах искомой величины, а также за неточности или отсутствие рисунка экспериментальной установки. Для 1 балла необходимо было записать только верные результаты двух прямых измерений с учетом абсолютной погрешности.

Неаккуратное заполнение специалистами (лаборантами) дополнительного бланка с указанием характеристик экспериментального оборудования также влияло на оценивание задания.

Анализ типичных дефицитов в предметной подготовке

По строкам «наименее успешно» в столбце группы «4» Таблицы 2-11 можно сделать вывод, что недостаточно сформированы компетенции, необходимые для выполнения заданий:

- базового уровня сложности №6 (76,89%), №10 (78,35%), №3 (82,61%);
- повышенного уровня сложности №18 (Применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач) - 32,61%, №19 (34,3%);
- высокого уровня сложности №21 (19,69%), №22 (22,94%).

Особенности заданий №6 (Характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул) и №10 (Характеризовать

свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул) были разобраны в разделе 3.2.1.1 для группы участников, получивших «2», а задание №3 (Распознавать проявление изученных физических явлений, выделяя их существенные свойства/ признаки) было подробно рассмотрено выше в пункте 3.2.2.1.

В данном разделе разберем особенности заданий №18 и №19.

Задания №18 проверяют понимание текстов физического содержания. Оно относится к повышенному уровню сложности и максимально оценивается в 2 балла. Выпускники 9 класса должны применить информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач. Особенность этой по сути качественной задачи в том, что для ответа на поставленный вопрос необходимо не только воспользоваться новой информацией из текста, но и применить к данной ситуации известные физические законы. В среднем, с заданием справилось 38,32% выпускников, только получившие «5» успешно справились на 68,09% (что выше аналогичного показателя в 2025 г. - 57,43%). Остальные участники показали результаты существенно ниже: получившие «2» - 7,09% (2025 г. - 3,78%), получившие «3» - 18,63% (2025 г. - 17,41%) и даже получившие «4» справились только на 32,61% (2025 г. - 29,13%).

Ниже приведен текст, который был предложен для анализа информации в этом задании в открытом варианте.

Рассеяние световых лучей в атмосфере

Проходя через земную атмосферу, поток солнечных лучей частично рассеивается, частично поглощается и до Земли доходит ослабленным. В видимой части спектра поглощение играет малую роль в сравнении с рассеянием. Именно за счёт рассеяния происходит главное ослабление световых солнечных лучей.

Рассеяние световых лучей сильно зависит от длины волны: короткие световые волны (фиолетово-голубая часть спектра) рассеиваются значительно сильнее длинных (красная часть спектра). Это приводит к тому, что мы видим небо голубым вследствие рассеяния солнечного света в атмосфере Земли.

Чем ближе опускается Солнце к горизонту, тем больше ослабляются его лучи (см. рисунок 1). На рисунке наблюдатель находится на Земле в точке O . Если Солнце в зените, то есть вертикально над головой, то его лучи проходят в атмосфере путь AO . По мере приближения Солнца к горизонту путь его лучей увеличивается и достигает максимальной длины (EO), когда Солнце оказывается на горизонте.



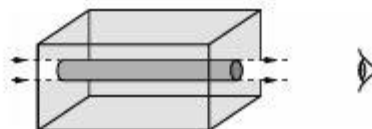
Рисунок 1. Длина пути, проходимого солнечными лучами в атмосфере, при разной высоте Солнца над горизонтом

На более длинном пути потери коротковолновых, то есть фиолетовых и синих лучей становятся более заметными, и в прямом свете Солнца до поверхности Земли доходят преимущественно длинноволновые лучи: красные, оранжевые, жёлтые. Поэтому цвет Солнца по мере его опускания к горизонту становится сначала жёлтым, затем оранжевым и красным. Красный цвет Солнца и голубой цвет неба – это два следствия одного и того же процесса рассеяния.

В задании №18 необходимо было определить, какой оттенок будет у белого пучка света, прошедшего через заполненный водой аквариум. Ученикам на выбор было предложено два варианта цветовых оттенков голубой или красный.

18

В 1869 г. английский физик Дж. Тиндаль выполнил следующий опыт: через прямоугольный аквариум, заполненный водой, пропустил слабо расходящийся узкий пучок белого света (см. рисунок).



Какой оттенок (голубой или красный) имел лучок при рассмотрении его с выходного торца? Ответ поясните.

На 2 балла при ответе нужно было отметить, лучи разного цвета при прохождении сквозь воду рассеиваются в разной степени. Больше всего рассеиваются лучи коротковолновой части спектра. Следовательно, в прошедшем сквозь аквариум свете преобладают лучи длинноволновой (красной) части видимого спектра. С этим успешно справились 33,37% выпускников. 1 балл был у участников, которые дали верный ответ в явном виде, но пояснения были даны в неполном объеме. Отметим, что очень многие получившие «2» (86,52%) получили 0 баллов. Существует три возможных варианта этой ситуации. Во-первых, часть участников не приступает к выполнению этого задания. Во-вторых, формулируют в явном виде неверный ответ на это задание, вне зависимости от приведенных пояснений. В-третьих, при верном ответе представляют полностью некорректные объяснения рассматриваемой ситуации. При этом, получившие «3» продемонстрировали 18,63% верных ответов, получившие «34» - 32,61%, а получившие «5» справились на 68,09%.

В двухбалльном задании повышенного уровня сложности №19 необходимо объяснить физические процессы и свойства тел. С ним справились, в среднем, 39,41% участников. Отметим, что решаемость данного типа заданий возросла с 2025 года на 16,71 п. п. (было 22,7%). По-прежнему только получившие «4» (34%, в 2025 г. было 21,86%) и «5» (68,95%, в 2025 г. было 39,73%) достаточно хорошо справляются с этой качественной задачей. Остальные испытывают серьезные затруднения при его выполнении. К решению приступили только 6,74% получивших «2» и 18,91% получивших «3».

19

В стакан, к дну которого приморожен кубик льда, наливают воду. Изменится ли (и если изменится, то как) уровень воды в стакане, когда, подтаяв, лёд всплывёт? Ответ поясните.

В задании №19 в варианте 304 нужно было определить, каким изменится уровень воды в стакане, когда примороженный к дну кубик льда подтаяв, всплывет. С этим успешно справились лишь 33,37% участников. На 2 балла необходимо было указать, что плотность льда меньше плотности воды, а это значит, что лед будет плавать, погрузившись в воду уже не полностью, а частично, вытесняя меньший объем воды. Поэтому уровень воды в стакане уменьшится. Для оценки в 1 балл было достаточно записать верный ответ, так как это задание предполагает выбор ответа из трех возможных вариантов: уменьшится, увеличится или не изменится. Также 1 балл получили выпускники, которые при верном ответе представили неполные пояснения. 0 баллов можно было получить в трех случаях: 1) если не приступал к решению; 2) был сформулирован в явном виде неверный ответ; или 3) ответ не был записан в явном виде, а были приведены общие рассуждения, не касающиеся ответа на данный вопрос. С заданием успешно справились ребята хорошо освоившие закон Архимеда и

условие плавания тел (7 класс). Участники с низким уровнем подготовки не смогли получить 2 балла за это задание, получившие «3» справились на 6,41%, «4» в 17,89%, а «5» - в 55,13% случаев.

Низкая успешность выполнения перечисленных заданий свидетельствует о недостаточной сформированности соответствующих предметных компетенций; повторяющиеся из года в год дефициты носят системный характер и связаны в том числе с недостаточным уровнем метапредметных умений (перенос освоенных правил и алгоритмов в новую ситуацию).

Таблица 2-14

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1.	Задание №21. Проверяемые элементы/умения Выполнение в группе «4»: 19,69%	5 - 9 классы
2.	Задание №22. Проверяемые элементы/умения Выполнение в группе «4»: 22,94%	5 - 9 классы
3.	Задание №19. Проверяемые элементы/умения Выполнение в группе «4»: 34,3%	5 - 9 классы
4.	Задание №18. Применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач КЭС 1. МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ КЭС 2. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ КЭС 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ КЭС 4. КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ КТ 11. Выполнение в группе «4»: 32,61%	5 - 9 классы

Реалистичные «зоны роста» в части предметной подготовки для уверенного получения отметки «5»

Проведем сравнительный анализ группы участников, получивших «4» и «5» за экзамен по физике в формате ОГЭ. Отметим, что отметка «4» соответствует интервалу от 20 до 29 первичных баллов. Медианный первичный балл: в группе «4» - 24, в группе «5» - 33; ориентир прироста - около 9 первичных баллов. Наибольший прирост между группами виден по заданиям, приведённым в ниже следующей таблице.

Таблица 2-14.1

Задание	Динамика решаемости	КЭС/КТ и класс изучения
№22. проверяемые элементы/умения	«5»: 81,74% - «4»: 22,94% = +58,8 п. п.	КЭС/КТ не указаны 5-9 классы
№21. проверяемые элементы/умения	«5»: 74,64% - «4»: 19,69% = +54,95 п. п.	КЭС/КТ не указаны 5-9 классы
№20. проверяемые элементы/умения	«5»: 90,33% -- «4»: 43,06% = +47,27 п. п.	КЭС/КТ не указаны 5-9 классы
№17. Проводить косвенные измерения физических величин, исследование зависимостей между величинами (экспериментальное задание на реальном оборудовании)	«5»: 66,48% - «4»: 27,56% = +38,92 п. п.	КЭС 1. МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ 5-9 классы КЭС 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ 5-9 классы КТ 5. Владение основами методов научного познания с учётом соблюдения правил безопасного труда: наблюдение физических явлений: умение самостоятельно собирать экспериментальную установку из данного набора оборудования по инструкции, описывать ход опыта и записывать его результаты,

Задание	Динамика решаемости	КЭС/КТ и класс изучения
		формулировать выводы; проведение прямых и косвенных измерений физических величин: умение планировать измерения, самостоятельно собирать экспериментальную установку по инструкции, 5-9 классы
№18. Применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач	«5»: 68,09% - «4»: 32,61% = +35,48 п. п.	КЭС 1. МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ 5-9 классы КЭС 2. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ 5-9 классы КЭС 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ 5-9 классы КЭС 4. КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ 5-9 классы КТ 11. 5-9 классы
№19. проверяемые элементы/умения	«5»: 68,95% - «4»: 34,3% = +34,65 п. п.	КЭС/КТ не указаны 5-9 классы
№6. Характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул	«5»: 92,56% - «4»: 76,89% = +15,67 п. п.	КЭС 1. МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ 5-9 классы КТ 3. Владение основами понятийного аппарата и символического языка физики и использование их для решения учебных задач; умение характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя фундаментальные и эмпирические законы 5-9 классы КТ 4. Умение описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины 5-9 классы КТ 6. Понимание характерных свойств физических моделей (материальная точка, абсолютно твёрдое тело, модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра) и умение применять их для объяснения физических процессов 5-9 классы

В качестве реалистичных зон роста предметной подготовки выделены задания с наибольшим приростом решаемости между соседними группами подготовки (по данным Таблиц 2-9 и 2-11): №22 («5»: 81,74% - «4»: 22,94% = +58,8 п. п.); №21 («5»: 74,64% - «4»: 19,69% = +54,95 п. п.); №20 («5»: 90,33% - «4»: 43,06% = +47,27 п. п.); №17. Проводить косвенные измерения физических величин, исследование зависимостей между величинами (экспериментальное задание на реальном оборудовании) («5»: 66,48% - «4»: 27,56% = +38,92 п. п.); №18. Применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач («5»: 68,09% - «4»: 32,61% = +35,48 п. п.). Работа над указанными заданиями и связанными с ними элементами содержания дает наибольший ожидаемый прирост первичных баллов для данной группы обучающихся.

1.2.3.2. Методический анализ качества освоения метапредметных результатов ФГОС участниками ОГЭ со средним уровнем подготовки

Для каждого метапредметного результата была использована следующая методика подсчёта: берутся все задания КИМ, связанные с ним через КТ в кодификаторе ФИПИ; далее считается средний процент выполнения этих заданий в группе «4» по данным Таблицы 2-9. Если одно задание связано с несколькими УУД, оно участвует в расчёте каждого из них. Вывод является сравнительным внутри группы: результаты ниже или на уровне медианного среднего процента по УУД обозначаются как проявившиеся слабее, результаты выше медианного уровня - как проявившиеся сильнее. Анализ выполнен по связке «задание КИМ → код требования (КТ) → метапредметный результат» на основе кодификатора ФИПИ.

Таблица 2-14.2

Метапредметный результат / УУД	Задания	Средний процент выполнения в группе «4»	Вывод
МП 1.2. Базовые исследовательские действия	№15, №16, №17	69,84%	проявилось слабее
МП 3.2.1. Владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии	№15, №16, №17	69,84%	проявилось слабее
МП 3.2.2. Вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей	№15, №16, №17	69,84%	проявилось слабее
МП 1.2.3. Самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений	№3, №4	83,6%	проявилось слабее
МП 1.2.5. Использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, самостоятельно устанавливать искомое и данное; формировать гипотезу об истинности собственных суждений и суждений других, аргументировать свою позицию, мнение	№3, №4	83,6%	проявилось слабее

Метапредметный результат / УУД	Задания	Средний процент выполнения в группе «4»	Вывод
МП 1.1.1. Выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений)	№3, №4, №6, №7, №8, №9, №10, №11	84,99%	проявилось слабее
МП 2.1. Общение	№6, №7, №8, №9, №10, №11	85,45%	проявилось сильнее
МП 1.1.4. Выявлять причинно-следственные связи при изучении явлений и процессов	№5	86,72%	проявилось сильнее
МП 1.1.5. Делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях	№5	86,72%	проявилось сильнее
МП 1.1. Базовые логические действия	№1, №6, №7, №8, №9, №10, №11, №12, №13, №14	87,07%	проявилось сильнее
МП 1.1.3. С учётом предложенной задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий; выявлять дефициты информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи	№1, №2, №6, №7, №8, №9, №10, №11	87,27%	проявилось сильнее
МП 2.1.1. Выразить себя (свою точку зрения) в устных и письменных текстах	№2, №5	88,02%	проявилось сильнее

Слабее проявились следующие метапредметные результаты (средний процент выполнения связанных заданий не выше медианного уровня):

- МП 1.2. Базовые исследовательские действия (задания №15, №16, №17, 69,84%); МП 3.2.1. Владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии (задания №15, №16, №17, 69,84%);
- МП 3.2.2. Вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей (задания №15, №16, №17, 69,84%);
- МП 1.2.3. Самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений (задания №3, №4, 83,6%).

Сильнее проявились:

- МП 2.1. Общение (задания №6, №7, №8, №9, №10, №11, 85,45%);
- МП 1.1.4. Выявлять причинно-следственные связи при изучении явлений и процессов (задания №5, 86,72%);

- МП 1.1.5. Делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях (задания №5, 86,72%).

1.2.3.3. Рекомендации для учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета группе обучающихся со средним уровнем подготовки

Для группы обучающихся с средним уровнем подготовки рекомендуется: организовать систематическое повторение базовых элементов содержания с опорой на выявленные дефициты; использовать критериальное оценивание и разбор типичных ошибок по заданиям с развернутым ответом; включать в текущий контроль задания, аналогичные заданиям КИМ ОГЭ, с последующим анализом выполнения; обеспечить дифференцированную работу на уроках с учетом зон ближайшего развития группы. Особое внимание следует уделить отработке заданий, указанных в перечне наименее успешно выполненных.

Для получения отметки «5» выпускникам необходимо получить от 30 до 39 первичных баллов за экзаменационную работу. Поэтому кроме задний базового и высокого уровня сложности им необходимо решать задания высокого уровня сложности №17, №21 и №22.

Для высокой отметки необходимо правильно решать расчетные сложные и комбинированные задачи письменной части работы. Это возможно сделать, только решая большое число разного типа задач. При этом на уроках и дополнительных консультациях необходимо разобрать и отработать до автоматизма алгоритмы решения по механике, используя разные алгоритмы по кинематике, по динамике и законам сохранения энергии и импульса.

Например, такой алгоритм:

1. Записать краткое условие задачи
2. Выполнить перевод в систему СИ (при необходимости)
3. Сделать пояснительный рисунок к задаче
4. Изобразить все силы, действующие на тело.
5. Записать 2 закон Ньютона в векторной форме
6. Выбрать оси проектирования
7. Спроектировать силы на выбранные оси и записать 2 закон Ньютона в проекциях
8. Выразить искомую величину
9. Сделать расчет
10. Оценить реальность полученного результата
11. Записать ответ.

Так как большинство комбинированных задач содержательно связаны с электромагнитными и тепловыми явлениями, то необходимо разбирать комбинированные задачи с использованием закона сохранения энергии и КПД. Рекомендуем решать подобные задачи на элективном курсе или на консультациях с постоянным мониторингом успешности результатов в течение всего учебного года.

Необходимо решать задания №18 и №19. Для успешного решения этих заданий необходимо, начиная с 7 класса, решать качественные задачи с обязательным объяснением, а в дальнейшем переход на письменные ответы. Умение правильно формулировать ответы, опираясь на законы, явления физики, поиск необходимой информации в тексте формируют метапредметные УУД.

Особое внимание следует уделить экспериментальному заданию №17. Возможно также провести дополнительные консультации перед экзаменом и отработать запись окончательного результата прямых измерений с учетом абсолютной погрешности. При оформлении письменного ответа на данное задание четко по пунктам следовать алгоритму прописанному в условии самого задания. Также необходимо обратить внимание на единицы измерения физических величин. Более подробные рекомендации были даны в пункте 3.2.2.3 для учеников с низким уровнем подготовки.

1.2.4. Методический анализ выполнения заданий обучающимися с высоким уровнем подготовки (в группе получивших отметку «5»), включая методические рекомендации для учителей

Методический анализ проведен на основе результатов выполнения заданий группами участников ОГЭ, получивших отметку «5». Целевым ориентиром рекомендаций является получение максимального количества первичных баллов.

1.2.4.1. Описание предметной подготовки участников ОГЭ с высоким уровнем подготовки, анализ типичных дефицитов в подготовке

Описание достигнутых предметных результатов ФГОС

По данным Таблицы 2-9 можно сделать вывод, что все задания базового уровня сложности участниками, получившими «5», выполнены на высоком уровне, минимальный процент выполнения составил 87,18% (задание №10), а максимальный 99,38% (задание №1). Поэтому можно сделать вывод о том, что необходимые компетенции для решения заданий подобно типа достаточно хорошо сформированы.

По строкам Таблицы 2-11 «наиболее успешно» в столбце группы «5» видно, что лучше сформированы компетенции, позволившие выполнить задания:

- повышенного уровня сложности №16 - 97,35%,
- высокого уровня сложности №22 (81,74%), №21 (74,64%),.

Особенности заданий №16 (Анализировать отдельные этапы проведения исследования на основе его описания: делать выводы на основе описания исследования, интерпретировать результаты наблюдений и опытов) были разобраны в разделе 3.2.1.1 для группы участников, получивших «2».

Отметим, что задание №20 (расчетная задача повышенного уровня сложности) также решается получившими «5» очень хорошо (в 90,33% работ).

Поэтому разберем подробно в данном разделе только задания №20, №21 и 22.

Задания с №20 по №22 - это расчетные задачи: №20 повышенного уровня сложности, а №21 и № 22 относятся к заданиям высокого уровня. Задачи №20 и №21 относятся к одному разделу физики: механике, тепловым или электромагнитным явлениям. №22 - комбинированная расчетная задача, при решении которой необходимо продемонстрировать знания законов из двух разделов физики. Максимальная оценка любого задания составляет 3 балла. Они считаются выполненными, если приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы: 1) верно записано краткое условие задачи; 2) записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом; 3) выполнены необходимые математические преобразования и числовые расчёты, приводящие к правильному ответу, и представлен ответ с указанием единиц измерения искомых величин (если таковые существуют). При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями).

Решаемость задания №20 - в среднем 48,49%, задания №21 - 30,39%, а №22 - 33,65%. Очевидно, что №20 более стандартная и простая задача, поэтому решение было представлено примерно в половине работ всех выпускников 9 класса. Отметим, что во всех этих заданиях проявилась самая большая дифференциация выпускников по уровню подготовки. Из получивших «2» задачи №20-22 не решил никто (№20 - 0,95%, а №21 - 0%, а №22 - 0,24%). Почти никто не справился с этими заданиями из получивших «3»: задание №20 решили около 15,71%, в то время как задачи №21 - 4,03% и №22 - 3,1%. Участники из группы «4» решили задание значительно успешнее №20 - 43,06% (этот результат ниже, чем в два предыдущих года, максимальный был 2024 году - 51,21%), №21 - 19,67 20.6% (ниже, чем в 2025 г. - 20,6% и 2024 г. - 24,48%) и № 22 - 22,94% 34,06% (аналогичное задание в 2025 г. решали 34,06%, а в 2024 г. выполнили 89,03%). Зато в группе получивших «5» задачи не вызвали затруднений (№20 - 90,33%, №21 - 74,64%, и № 22 - 81,74%). Отметим, что только участники, сдающие экзамен на «4» и «5», готовы успешно продолжать обучение в профильных классах с физико-математическим направлением.

20 Нагревательный элемент сделан из нихромовой проволоки длиной 8 м и площадью поперечного сечения 0,05 мм². Определите мощность, потребляемую нагревателем, при включении его в сеть постоянного напряжения 220 В.

Задание № 20 в варианте 345 проверяет знание темы «Законы постоянного тока». В решении необходимо использовать *формулы для сопротивления проводника, $R = \rho \cdot l/S$, выраженного через его длину, площадь поперечного сечения и удельное сопротивление нихрома, а также мощности $P = U^2/R$, выделяющейся на проводнике, записанной через напряжение и сопротивление*. При правильной записи этих формул, в основном, возникали ошибки в математических преобразованиях, а также были перепутаны при подстановке числовые значения физических величин, что приводило к неверному числовому значению искомой величины (2 балла). Так же 2 балла получили те, кто забыл указать в явном виде табличное значение удельного сопротивления нихрома для числовых расчетов. Если допускалась ошибка в одной исходной формуле, то оценка выставлялась 1 балл. В среднем, участники справились с заданием на 43,01%. При этом отметим, что только высокобалльники справились с этой задачей.

Задача № 21 открытого варианта касалась только одной темы - гидростатики. Ученикам необходимо было продемонстрировать закона Архимеда и условия плавания тел.

21

Тело из алюминия, внутри которого имеется воздушная полость, плавает в воде, погрузившись в неё на 0,54 своего объёма. Объём тела (включая полость) равен $0,04 \text{ м}^3$. Найдите объём воздушной полости. Массой воздуха в полости пренебречь.

Для решения потребовалось применить всего три исходные физические формулы 1) *условие плавания тел*, 2) *формула для расчёта силы Архимеда* и 3) *формула для расчёта объёма тела по известным массе и плотности*. Заметим, что для участников было бы проще провести решение «по частям» (с промежуточными вычислениями). Чаще всего 2 балла получили те, кто забыл указать в явном виде табличные значения плотности воды и алюминия, а также ускорения свободного падения. Если допускалась ошибка в одной исходной формуле или она не была записана в явном виде, то оценка выставлялась 1 балл. В среднем, с заданием участники справились на 20,22%.

В задаче №22 необходимо было определить время, за которое нагреется алюминиевый калориметр с водой с помощью электронагревателя, если известны тепловые потери в окружающую среду. Если бы в условии задачи вместо тепловых потерь был задан КПД нагревателя, то это была бы достаточно стандартная комплексная задача, которая довольно часто попадает на экзамене. Это нестандартное изменение условия привело к тому, что решают в среднем эту задачу примерно 25,37% участников.

22

В алюминиевый калориметр массой 50 г налито 120 г воды и опущен электрический нагреватель мощностью 12,5 Вт. За какое время калориметр с водой нагреется на 24°C , если тепловые потери в окружающую среду составляют 20%?

Для полного решения необходимо было записать всего четыре исходные формулы 1) *формула для расчёта коэффициента полезного действия*; 2) *формула для расчёта работы электрического тока, через мощность нагревателя и время нагрева*; а также 3) две формулы для расчёта количества теплоты, необходимого для нагревания калориметра и воды. При решении, чаще всего, участники допускали ошибки при записи КПД нагревателя, так как путали числитель и знаменатель дроби. Также некоторые участники забывали учесть количество теплоты, необходимое для нагрева калориметра. Такие работы оценивались в 1 балл. Вычислительные ошибки были связаны с тем, что участники забывали перевести в систему СИ массу воды и калориметра или допускали ошибки при работе с процентами (математика, 6 класс). Некоторые выпускники не указывали в явном виде табличное значение удельных теплоемкостей воды и алюминия. Кроме того, часто допускались ошибки в том, что вместо числового значения КПД нагревателя записывали значение тепловых потерь. Все это приводило к снижению оценки до 2 баллов.

Анализ типичных дефицитов в предметной подготовке

По строкам «наименее успешно» в столбце группы «5» Таблицы 2-11 можно сделать вывод, что недостаточно сформированы компетенции, необходимые для выполнения заданий: №18 (Применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач) - 68,09% и №17 (Проводить косвенные измерения физических величин, исследование зависимостей между величинами (экспериментальное задание на реальном оборудовании)) - 66,48%.

Особенности заданий №17 и №18 были разобраны ранее в пункте 3.2.3.1. для группы учащихся со средним уровнем подготовки.

Таблица 2-15

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФООП
1.	Задание №18. Применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач КЭС 1. МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ КЭС 2. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ КЭС 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ КЭС 4. КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ КТ 11. Выполнение в группе «5»: 68,09%	5 - 9 классы
2.	Задание №17. Проводить косвенные измерения физических величин, исследование зависимостей между величинами (экспериментальное задание на реальном оборудовании) КЭС 1. МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ; КЭС 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ КТ 5. Владение основами методов научного познания с учётом соблюдения правил безопасного труда: наблюдение физических явлений: умение самостоятельно собирать экспериментальную установку из данного набора оборудования по инструкции, описывать ход опыта и записывать его результаты, формулировать выводы; проведение прямых и косвенных измерений физических величин: умение планировать измерения, самостоятельно собирать экспериментальную установку по инструкции Выполнение в группе «5»: 66,48%	5 - 9 классы

Реалистичные «зоны роста» в части предметной подготовки для получения максимального количества первичных баллов

Для определения реалистичных зоны роста группы «5» для получения максимального количества первичных баллов была использована следующая методика отбора. Для участников этой группы выбраны не самые низкие результаты, а задания со средней и близкой к высокой решаемостью: от 60% до менее 90%. По таким заданиям значительная часть участников уже справляется, поэтому добор оставшихся первичных баллов выглядит более достижимым, чем улучшение результатов по наиболее сложными темами с низкой решаемостью. Если в указанном коридоре нет заданий, коридор расширяется до 40-95%.

Таблица 2-15.1

Задание	Решаемость и резерв	КЭС/КТ и класс изучения
№3. Распознавать проявление изученных физических явлений, выделяя их	группа «5»: 89,73%; резерв до 100%: 10,27 п. п.	КЭС 1. МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ 5 - 9 классы КЭС 2. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ 5 - 9 классы КЭС 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ 5 - 9 классы КЭС 4. КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ 5 - 9 классы

Задание	Решаемость и резерв	КЭС/КТ и класс изучения
существенные свойства/ признаки		КТ 2. Знания о видах материи (вещество и поле), о движении как способе существования материи, об атомномолекулярной теории строения вещества, о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых); умение различать явления по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление; умение распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, выделяя их существенные свойства/признаки 5 - 9 классы
№10. Характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул	группа «5»: 87,18%; резерв до 100%: 12,82 п. п.	КЭС 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ 5 - 9 классы КТ 3. Владение основами понятийного аппарата и символического языка физики и использование их для решения учебных задач; умение характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя фундаментальные и эмпирические законы 5 - 9 классы КТ 4. Умение описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины 5 - 9 классы КТ 6. Понимание характерных свойств физических моделей (материальная точка, абсолютно твёрдое тело, модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра) и умение применять их для объяснения физических процессов 5 - 9 классы

В качестве реалистичных зон роста предметной подготовки выделены следующие задания: №3. Распознавать проявление изученных физических явлений, выделяя их существенные свойства/признаки (группа «5»: 89,73%; резерв до 100%: 10,27 п. п.); №10. Характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул (группа «5»: 87,18%; резерв до 100%: 12,82 п. п.). Работа над указанными заданиями и связанными с ними элементами содержания дает наибольший ожидаемый прирост первичных баллов для данной группы обучающихся.

1.2.4.2. Рекомендации для учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета группе обучающихся с высоким уровнем подготовки

Для группы обучающихся с высоким уровнем подготовки рекомендуется: организовать систематическое повторение базовых элементов содержания с опорой на выявленные дефициты; использовать критериальное оценивание и разбор типичных ошибок по заданиям с развернутым ответом; включать в текущий контроль задания, аналогичные заданиям КИМ ОГЭ, с последующим анализом выполнения;

обеспечить дифференцированную работу на уроках с учетом зон ближайшего развития группы. Особое внимание следует уделить обработке заданий, указанных в перечне наименее успешно выполненных.

При решении задач, связанных с геометрической оптикой (задание №10), многие выпускники продолжают допускать элементарные ошибки. Поэтому необходимо уделить больше внимания получению изображений предметов с помощью плоских зеркал и линз. Построение хода лучей в этих оптических приборах должно быть доведено до автоматизма. Следует обсудить характер изменения хода лучей при повороте плоских зеркал и линз, потренировать навыки в применении законов отражения и преломления света к задачам различного уровня сложности. Отметим, что более подробного разбора также требует тема о принципах, лежащих в основе работы различных оптических приборов, таких как глаза, а также разные виды микроскопов и телескопов.

Так как качественные задачи (задание №19) являются довольно сложными для многих школьников, в период подготовки к экзаменам рекомендуется использовать их в большом количестве, так как они проверяют понимание учащимися сути различных явлений. Писать не только ответ, а полное и верное физическое обоснование. Для этого необходимо практиковать, начиная с 7 класса, устный разбор таких задач на уроках, а также письменно в формате самостоятельных работ по всем учебным темам. Задания можно формировать из открытого банка ФИПИ ОГЭ по физике.

При повторении различных физических явлений желательно обратить внимание на следующие умения (также задание №3):

- узнавание явления, то есть определение его названия по описанию физического процесса;
- умение приводить примеры проявления различных явлений в природе и повседневной жизни и применение их в технике;
- определение условий протекания различных опытов, иллюстрирующих те или иные явления.

Выполнению лабораторной работы можно и нужно посвящать отдельный цикл занятий. Кроме предусмотренных программой лабораторных работ, целесообразно проводить внеклассные экспериментальные работы: домашние и кружковые.

Отдельное занятие можно посвятить определению цены деления приборов, записи результатов с учётом абсолютных погрешностей измерений. Потренировать оформление результатов в виде таблицы, и построение графиков по полученным данным. Следует уделить внимание переходу от несистемных единиц измерения физических величин к системным единицам и о том, как это отражается в погрешности. Так же необходимо обсудить различные варианты выводов по результатам проведенного эксперимента, особенно это касается функциональных зависимостей одних физических величин от других.

Для повышения качества выполнения экспериментального задания необходимо поставить перед учениками учебную задачу и практически до автоматизма отработать алгоритм действий. 1) установить цель эксперимента, 2) описать оборудование, 3) собрать экспериментальную установку и зарисовать ее схему (рисунок), 4) выделить объект наблюдения, 5) провести опыт и записать результаты измерений с учетом абсолютной погрешности, 6) обсудить эксперимент полученные результаты и сделать выводы. Развитию логического мышления учащихся способствует требование пересказать содержание опыта и объяснить его результат. Это также приучает к анализу различных факторов, влияющих на эксперименты.

Выпускникам следует понимать, что для проведения экспериментального задания №17 им предоставляется избыточный комплект оборудования, и они сами должны собрать измерительную установку, указанную в условии задания. Необходимо обращать внимание учащихся на условие, в котором прописаны требующиеся номера грузов (№1, №2, №3 или №4, №5 и №6), динамометров (№1 или №2) и прочих приборов и материалов, которые они должны использовать в своей работе. Также в условии указываются абсолютные погрешности

измерения физических величин, которые должны быть использованы при записи результатов прямых измерений. Отметим, что сама формулировка задания содержит четкий план оформления письменного ответа. Выполняя последовательно все указанные этапы, можно получить 3 балла.

В 9 классе на консультациях по подготовке к ОГЭ необходимо прорешивать задачи типологии №21 и №22. Для реализации этого необходимо научить не только решать такие задачи с помощью физических формул, но и правильно оформлять письменное решение, с учетом всех особенностей критериального оценивания.

1.3. Рекомендации администрации ОО, ИПК / ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета

1.3.1. Рекомендуемые темы для обсуждения / обмена опытом на школьных методических объединениях учителей-предметников, в том числе по трансляции эффективных педагогических практик ОО со стабильно высокими результатами ОГЭ

Для обсуждения на школьных методических объединениях учителей рекомендуются темы, связанные с выявленными по итогам ОГЭ 2026 года дефицитами предметной подготовки: анализ типичных ошибок участников по заданиям с наименьшей решаемостью (Таблицы 2-9, 2-11 и перечни тем в Таблицах раздела 3.2); методика критериального оценивания развернутых ответов; трансляция практик образовательных организаций региона со стабильно высокими результатами ОГЭ по предмету «Физика».

Рекомендуется учесть выявленные дефициты в знаниях учеников и организовать мастер-классы для учителей по решению сложных задач.

Организовать обмен опытом по применению эффективных практик по подготовке к экзамену в формате ОГЭ между ОО с высокими результатами и ОО с низкими результатами. Особенно поделиться опытом по методике подготовки к решению качественной задачи №19.

Продумать и обсудить вопросы эффективной работы наставничества для молодых педагогов.

На заседаниях РМО и ГМО обсудить возможность организации единых четвертных, полугодовых и годовых работ по физике в формате ОГЭ для 8 и 9 классов.

Рассмотреть методики эффективного преподавания таких разделов как геометрическая оптика, механические колебания волны, применение законов сохранения импульса в механике и закона сохранения энергии в различных процессах, как в механике, так и тепловых явлениях и в применении к различным электрическим схемам.

Рекомендуем рассмотреть решение задач второй части экзамена №21 и №22:

- задачи на механику по динамике и законам сохранения;
- сложные задачи по электричеству со схемами на смешанное соединение резисторов, а также с использованием реостата и перемещением ползунка в разные стороны, с закорачиванием отдельных элементов схемы;
- комбинированные задачи на тепловые и механические явления такого типа.

1.3.2. Рекомендуемые ИПК / ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей, направления повышения квалификации (в форме курсов, отдельных мероприятий, консультаций и т.п.) с учетом выявленных дефицитов предметной подготовки

ИРО и иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей, рекомендуется учесть выявленные дефициты предметной подготовки при формировании программ повышения квалификации: включить модули по методике преподавания тем с наименьшей решаемостью заданий ОГЭ по предмету «Физика», практикумы по критериальному оцениванию, а также цикл вебинаров-консультаций по содержательным и методическим аспектам реализации федеральных рабочих программ.

Следует продолжать проводить ежегодные программы повышения квалификации для учителей-экспертов ОГЭ. Также стоит продолжать образовательные программы по повышению квалификации учителей-предметников по изучению особенностей решения задач письменной части.

Необходимо проводить подготовку учителей-лаборантов, участвующих при проведении экзамена по физике в формате ОГЭ. Эти педагоги должны быть обучены и проинструктированы должным образом, так как баллы участников за экспериментальное задание с реальными измерительными приборами будут зависеть от правильности заполнения сопроводительного бланка оборудования. Из-за неверно или небрежно заполненного бланка у экспертов даже в ходе апелляций нет возможности повысить балл учащимся за это задание, хотя при анализе работы может быть видно, что участник правильно выполнил все необходимые действия, получил адекватные значения физических величин и правильно записал результаты измерений с учетом абсолютной погрешности. Для этого необходимо организовать отдельный вебинар по этой теме с подробными пояснениями. Возможно, стоит дополнительно организовать отдельные очные занятия на местах проведения экзамена, привлекая районные и городские методические объединения учителей.

Необходимо провести серию вебинаров для обсуждения ключевых тем ОГЭ по физике. Обсудить особенности оформления письменной части экзаменационной работы, а также решение сложных задач. Их можно организовать в формате мастер-классов. Такая форма работы будет полезна как для самих педагогов предметников так и для школьников.

Рекомендуем провести вебинар для педагогов со специалистом, который может разобрать вопросы по повышению мотивации у школьников для изучения физики в рамках образовательного процесса.

1.3.3. Рекомендации по другим направлениям

Администрации образовательных учреждений при необходимости выделить денежные средства на приобретение нового демонстрационного оборудования для кабинетов физики, а также переоборудование и увеличение комплектов лабораторного оборудования (до 15 единиц комплектов одного направления) для использования в образовательном процессе в течение всего учебного года. Также администрации образовательных учреждений рекомендуется проводить независимую оценку и мониторинг знаний учащихся, используя для этого диагностические работы ВПР по предмету.