

ГЛАВА 2.
Методический анализ результатов ОГЭ
по Физике

РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ОГЭ
ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

1.1. Количество участников экзаменов по учебному предмету (за 3 года)

Таблица 2-1

Экзамен	2022 г.		2023 г.		2024 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
ОГЭ	825	7,41	810	6,9	1109	9,21
ГВЭ-9	6	0,05	4	0,03	6	0,05

1.2. Процентное соотношение юношей и девушек, участвующих в ОГЭ (за 3 года)

Таблица 2-2

Пол	2022 г.		2023 г.		2024 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Женский	650	78,79	643	79,38	849	76,56
Мужской	175	21,21	167	20,62	260	23,44

1.3.Количество участников ОГЭ по учебному предмету по категориям

Таблица 2-3

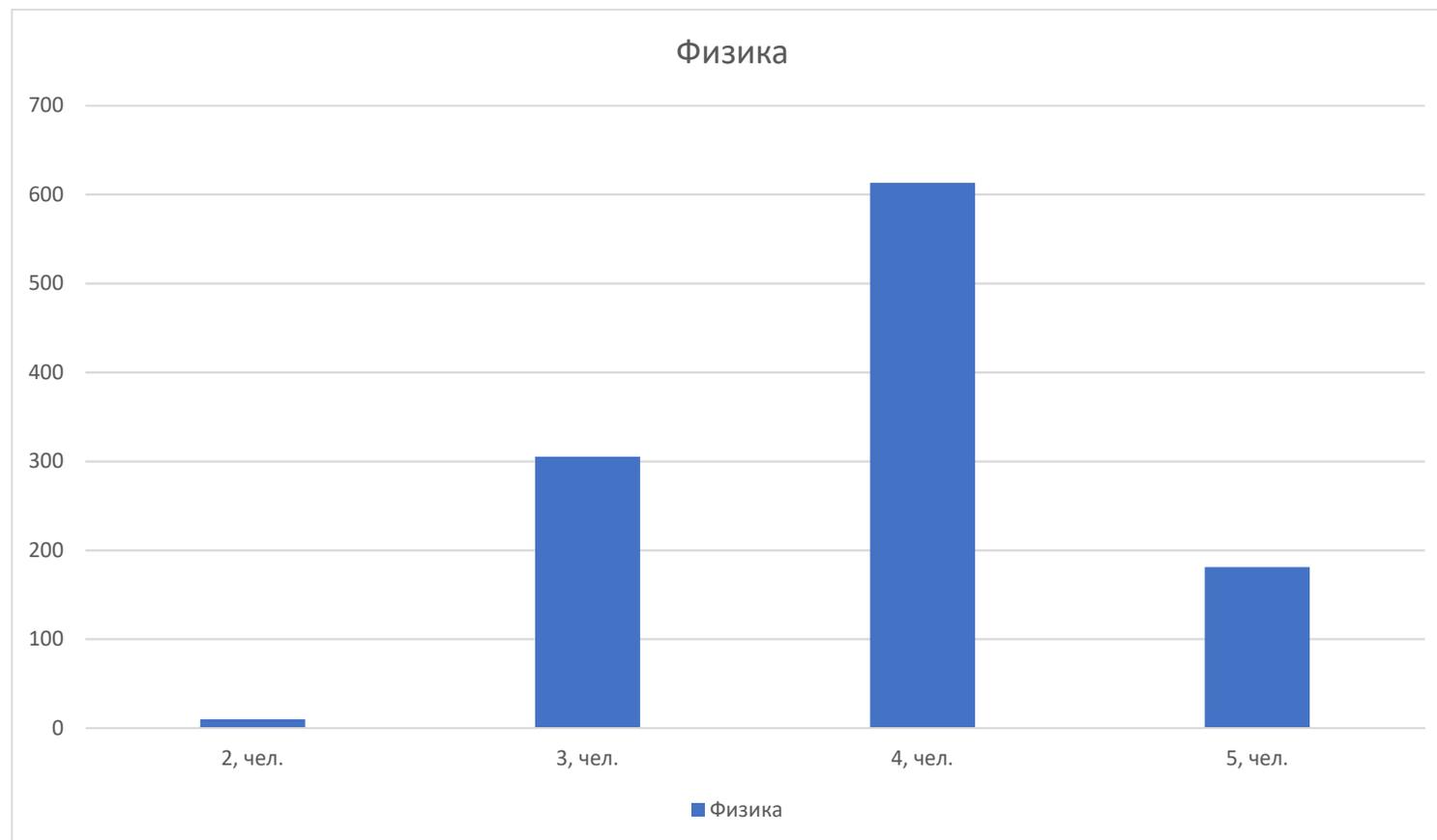
№ п/п	Участники ОГЭ	2022 г.		2023 г.		2024 г.	
		чел.	%	чел.	%	чел.	%
1.	Средняя общеобразовательная школа	540	65,45	515	63,58	740	66,73
2.	Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов	45	5,45	44	5,43	69	6,22
3.	Гимназия	156	18,91	126	15,56	162	14,61
4.	Лицей	74	8,97	111	13,7	133	11,99
5.	Основная общеобразовательная школа	10	1,21	13	1,6	5	0,45
6.	Открытая (сменная) общеобразовательная школа	0	0	1	0,12	0	0

ВЫВОД о характере изменения количества участников ОГЭ по предмету

В 2024 году физику в форме ОГЭ сдавали 1109 человек, что составило 9,21 % от общего числа участников государственной итоговой аттестации в регионе. Наблюдается общая тенденция роста количества участников экзамена по физике. Процентное отношение числа участников ОГЭ по физике по сравнению с 2023 годом также увеличилось на 2,31 % от общего числа выпускников, что может говорить о росте интереса к естественным наукам и технологиям среди молодежи. Данное увеличение произошло за счет существенного роста количества обучающихся СОШ и СОШ с УИОП, сдававших ОГЭ по физике. При этом, несмотря на небольшое увеличение количества участников экзамена по физике из числа обучающихся гимназий и лицеев, их доля от числа сдававших ОГЭ по физике немного снизилась. Количество обучающихся ООШ в текущем году снизилось как в абсолютном, так и относительном выражении по сравнению с предыдущим годом. Процентное соотношение участвующих в экзамене юношей и девушек в течение трех последних лет меняется незначительно. В текущем году на 2,82 % увеличилась доля юношей от общего числа участников экзамена по физике.

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

2.1. Диаграмма распределения тестовых баллов участников ОГЭ по предмету в 2024 г. (количество участников, получивших тот или иной тестовый балл)



2.2. Динамика результатов ОГЭ по предмету

Таблица 2-4

Получили отметку	2022 г.		2023 г.		2024 г.	
	чел.	%	чел.	%	чел.	%
«2»	11	1,33	25	3,09	10	0,9
«3»	187	22,67	302	37,28	305	27,5
«4»	498	60,36	377	46,54	613	55,28
«5»	129	15,64	106	13,09	181	16,32

2.3. Результаты ОГЭ по АТЕ региона

Таблица 2-5

№ п/п	АТЕ	Всего участников	«2»		«3»		«4»		«5»	
			чел.	%	чел.	%	чел.	%	чел.	%
1.	Липецкий район	29	0	0	8	27,59	17	58,62	4	13,79
2.	Воловский район	3	0	0	0	0	2	66,67	1	33,33
3.	Грязинский район	68	0	0	28	41,18	35	51,47	5	7,35
4.	Данковский район	12	0	0	4	33,33	8	66,67	0	0
5.	Добровский район	13	0	0	4	30,77	7	53,85	2	15,38
6.	Долгоруковский район	1	0	0	0	0	1	100	0	0
7.	Добринский район	11	0	0	3	27,27	6	54,55	2	18,18
8.	Елецкий район	12	0	0	2	16,67	8	66,67	2	16,67
9.	Задонский район	24	0	0	5	20,83	13	54,17	6	25
10.	Измалковский район	4	0	0	0	0	3	75	1	25
11.	Краснинский район	12	0	0	2	16,67	10	83,33	0	0

№ п/п	АТЕ	Всего участников	«2»		«3»		«4»		«5»	
			чел.	%	чел.	%	чел.	%	чел.	%
12.	Лебедянский район	22	0	0	4	18,18	17	77,27	1	4,55
13.	Лев-Толстовский район	17	0	0	2	11,76	12	70,59	3	17,65
14.	Становлянский район	5	0	0	0	0	4	80	1	20
15.	Тербунский район	20	0	0	8	40	10	50	2	10
16.	Усманский район	36	0	0	2	5,56	27	75	7	19,44
17.	Хлевенский район	2	1	50	0	0	1	50	0	0
18.	Чаплыгинский район	13	1	7,69	6	46,15	6	46,15	0	0
19.	г. Елец	81	0	0	14	17,28	52	64,2	15	18,52
20.	г. Липецк	724	8	1,1	213	29,42	374	51,66	129	17,82

2.4. Результаты по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки с учетом типа ОО

Таблица 2-6

№ п/п	Участники ОГЭ	Доля участников, получивших отметку					
		«2»	«3»	«4»	«5»	«4» и «5» (качество обучения)	«3», «4» и «5» (уровень обученности)
1.	Средняя общеобразовательная школа	1,22	31,62	54,86	12,3	67,16	98,78
2.	Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов	0	34,78	55,07	10,14	65,22	100
3.	Гимназия	0,62	13,58	59,26	26,54	85,8	99,38
4.	Лицей	0	16,54	53,38	30,08	83,46	100

№ п/п	Участники ОГЭ	Доля участников, получивших отметку					
		«2»	«3»	«4»	«5»	«4» и «5» (качество обучения)	«3», «4» и «5» (уровень обученности)
5.	Основная общеобразовательная школа	0	60	40	0	40	100

2.5. Выделение перечня ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ОГЭ по предмету

Таблица 2-7

№ п/п	Название ОО	Доля участников, получивших отметку «2»	Доля участников, получивших отметки «4» и «5» (качество обучения)	Доля участников, получивших отметки «3», «4» и «5» (уровень обученности)
1.	МБОУ «Гимназия № 64» города Липецка	0	100	100
2.	МБОУ «Гимназия № 11 г. Ельца»	0	93,75	100
3.	МБОУ лицей №66 г.Липецка	0	92,31	100
4.	МБОУ «Лицей №5 г. Ельца»	0	91,67	100
5.	МАОУ СОШ №20 г.Липецка	0	91,67	100

2.6. Выделение перечня ОО, продемонстрировавших самые низкие результаты ОГЭ по предмету

№ п/п	Название ОО	Доля участников, получивших отметку «2»	Доля участников, получивших отметки «4» и «5» (качество обучения)	Доля участников, получивших отметки «3», «4» и «5» (уровень обученности)
1.	МБОУ СШ №61 г.Липецка	5	30	95
2.	МБОУ «Гимназия №1» г. Липецка	4,35	91,3	95,65
3.	МАОУ школа информационных технологий №26 г. Липецка	4	72	96
4.	МБОУ СОШ №77 г.Липецка	3,57	64,29	96,43
5.	МАОУ СОШ № 18 г. Липецка	3,23	58,06	96,77

2.7. ВЫВОДЫ о характере результатов ОГЭ по предмету в 2024 году и в динамике

В 2024 году доля участников ОГЭ по физике, набравших количество баллов, соответствующее отметке «5» (от 35 до 45 баллов) составила 16,32%, что на 3,23% выше результата в 2023 году. На 8,74% повысилась доля обучающихся, получивших отметку «4» (от 23 до 34 баллов), по сравнению с 2023 годом. В целом, наблюдается рост качества выполнения экзаменационной работы по физике: если в 2023 году отметки «4» и «5» получили 59,63% выпускников (483 человека), то в 2024 году – 71,6% (794 человека).

Наблюдается снижение числа слабо подготовленных обучающихся, набравших от 11 до 22 баллов, соответствующих отметке «3», от 37,28% в 2023 году до 27,5% в 2024 году. Уменьшилось количество обучающихся, получивших отметку «2». В 2024 году 0,9% участников экзамена (10 человек) набрали менее 11 баллов, соответствующих неудовлетворительной отметке.

Таким образом, наблюдается относительный рост качества подготовки обучающихся по физике на уровне основного общего образования. В совокупности с ростом числа участников ОГЭ по физике в текущем году это может свидетельствовать о положительных тенденциях в системе образования и интересе молодежи к предметам научно-технической направленности, а также создает предпосылки для подготовки высококвалифицированных специалистов в области физики и смежных дисциплин.

Наибольший прирост количества участников экзамена по физике наблюдается в г. Липецке, г. Ельце, Грязинском, Липецком, Задонском, Краснинском, Лебедянском, Лев-Толстовском, Усманском районах. Заметно снизилось число участников ОГЭ по физике в Данковском, Долгоруковском, Чаплыгинском и Воловском районах.

Сравнение результатов по административно-территориальным единицам показывает, что стабильные высокие результаты демонстрируют выпускники Измалковского района (качество обучения 100%). Высокие результаты с небольшим ростом по сравнению с 2023 годом продемонстрировали выпускники Становлянского района (качество обучения 100%), Усманского района (качество обучения 94,44%), Лев-Толстовского района (качество обучения 88,24%) и г. Елец (качество обучения 82,72%). Следует отметить относительный рост качества выполнения работы в 2024 году по сравнению с 2023 годом выпускниками Воловского района (на 44,44%), Добровского района (на 40,65%) и Долгоруковского района (на 37,5%). Отрицательную динамику качества выполнения работы ОГЭ по физике по сравнению с 2023 годом продемонстрировали выпускники Данковского, Добринского, Елецкого, Краснинского, Лебедянского и Хлевенского районов.

Анализ результатов по типам образовательных организаций показал, что в сравнении с 2023 годом наблюдается рост качества обучения физике во всех типах образовательных учреждений. Наиболее высокий уровень качества обучения в 2024 году продемонстрировали обучающиеся гимназий: 85,8% участников ОГЭ по физике получили отметки «4» и «5», неудовлетворительную отметку получили 0,62% участников экзамена. Немного ниже результаты выполнения экзаменационной работы обучающимися лицеев: при качестве обучения, составившем 83,46%, нет участников, не набравших минимально установленное количество баллов. Несколько ниже результаты выполнения работы обучающимися СОШ: уровень обученности составил 98,78%, качество обучения 67,16%. Обучающиеся СОШ с УИОП при уровне

обученности 100% показали качество обучения 65,22%. Наиболее низкие результаты качества обучения в регионе продемонстрировали выпускники ООШ – 40% участников ОГЭ по физике получили отметки «4» и «5», и 60% получили отметку «3».

Также можно выделить образовательные организации, которые второй год показывают наиболее высокие результаты ОГЭ по физике: МБОУ «Лицей №5 г. Ельца», МБОУ «Гимназия № 11 г. Ельца», МБОУ «Гимназия № 64» города Липецка. Причем, надо отметить, что доля участников, получивших «4» и «5» в «Гимназии № 64» города Липецка в 2024 году увеличилась на 14,81% и составила 100%. Все это говорит о серьезной системной подготовке, планомерном проведении профориентационной работы в образовательной организации.

Раздел 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ

3.1. Краткая характеристика КИМ по учебному предмету

В 2024 году по сравнению с 2023 годом изменения структуры и содержания КИМ отсутствуют.

В Липецкой области в 2024 году на экзамене по физике использовались КИМ, структура и содержание которых соответствовали обобщенному плану варианта КИМ ОГЭ.

Каждый вариант экзаменационной работы включал в себя 25 заданий, различающихся формой и уровнем сложности. В работе использовались задания с кратким ответом и развернутым ответом.

Каждый вариант КИМ региона содержал пять групп заданий, направленных на проверку различных блоков умений, формируемых при изучении курса физики.

1. Владение понятийным аппаратом курса физики: распознавание явлений, вычисление значения величин, использование законов и формул для анализа явлений и процессов (14 заданий).
2. Методологические умения (проведение измерений и опытов) (3 задания).
3. Понимание принципов действия технических устройств, вклада ученых в развитии науки (1 задание).
4. Работа с текстом физического содержания (2 задания).
5. Решение расчетных и качественных задач (5 заданий).

В работе контролировались элементы содержания из следующих разделов (тем) курса физики: механические явления, тепловые явления, электромагнитные явления и квантовые явления. Общее количество заданий в работе по каждому из разделов приблизительно пропорционально его содержательному наполнению и учебному времени, отводимому на изучение данного раздела в школьном курсе физики.

Для проведения экспериментального задания 17 в регионе использовались комплекты оборудования 1, 2 и 3, с помощью которых выполнялась проверка умений:

- 1) проводить косвенные измерения физических величин: плотности вещества; работы электрического тока;
- 2) представлять экспериментальные результаты в виде таблиц, графиков или схематических рисунков и делать выводы на основании полученных экспериментальных данных: о зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления.

Для выполнения заданий линий 19 и 20 в регионе в текущем году использовались тексты «Опыты Птолемея по преломлению света», «Опыты Гильберта по магнетизму» и «Рыбы-брызгуны».

В работе были представлены задания разных уровней сложности: базового (15 заданий), повышенного (7 заданий) и высокого (3 задания).

В КИМ региона были представлены различные типы заданий:

- с кратким ответом, в которых необходимо записать ответ в виде числа;
- на множественный выбор, в которых нужно выбрать два верных утверждения из пяти предложенных;
- на соответствие, в которых необходимо установить соответствие между двумя группами объектов или процессов на основании выявленных причинно-следственных связей;
- на дополнение текста словами (словосочетаниями) из предложенного списка;
- с развернутым ответом, в которых необходимо представить решение задачи или ответ в виде объяснения с опорой на изученные явления или законы.

3.2. Анализ выполнения заданий КИМ ОГЭ в 2024 году

3.2.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2024 году

Основные статистические характеристики выполнения заданий КИМ в 2024 году

Таблица 2-9

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения ¹	Процент выполнения по региону в группах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
Часть с кратким ответом							
1	Правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; выделять приборы для их измерения	Б	97,48	45,00	95,25	98,78	99,72
2	Различать словесную формулировку и математическое выражение закона, формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами	Б	74,57	10,00	48,20	82,87	94,48
3	Распознавать проявление изученных физических явлений, выделяя их существенные свойства/ признаки	Б	84,76	30,00	70,49	89,40	96,13
4	Распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам и на	Б	63,03	5,00	33,11	72,76	83,70

¹ Вычисляется по формуле $p = \frac{N}{nt} \cdot 100\%$, где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, t – максимальный первичный балл за задание.

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения ¹	Процент выполнения по региону в группах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
	основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление. Различать для данного явления основные свойства или условия его протекания						
5	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул	Б	81,79	20,00	64,59	86,79	97,24
6	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул	Б	74,75	10,00	53,11	80,91	93,92
7	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул	Б	89,27	40,00	73,11	95,11	99,45
8	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул	Б	72,86	0,00	40,33	84,34	92,82
9	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул	Б	66,46	30,00	39,67	72,27	93,92
10	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул	Б	81,88	20,00	57,38	90,54	97,24

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения ¹	Процент выполнения по региону в группах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
11	Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов	Б	67,90	25,00	48,69	73,33	84,25
12	Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов	Б	69,97	15,00	43,61	78,14	89,78
13	Описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы (анализ графиков, таблиц и схем)	П	82,73	20,00	58,52	91,44	97,51
14	Описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы (анализ графиков, таблиц и схем)	П	81,83	50,00	62,95	87,03	97,79
15	Проводить прямые измерения физических величин с использованием измерительных приборов, правильно составлять схемы включения прибора в экспериментальную установку, проводить серию измерений	Б	89,36	50,00	74,75	95,60	95,03

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения ¹	Процент выполнения по региону в группах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
16	Анализировать отдельные этапы проведения исследования на основе его описания: делать выводы на основе описания исследования, интерпретировать результаты наблюдений и опытов	П	80,79	55,00	61,97	86,79	93,65
18	Различать явления и закономерности, лежащие в основе принципа действия машин, приборов и технических устройств. Приводить примеры вклада отечественных и зарубежных ученых-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий	Б	77,10	50,00	59,34	81,65	93,09
19	Интерпретировать информацию физического содержания, отвечать на вопросы с использованием явно и неявно заданной информации. Преобразовывать информацию из одной знаковой системы в другую	Б	74,12	30,00	53,44	80,10	91,16
Часть с развернутым ответом							
17	Проводить косвенные измерения физических величин, исследование зависимостей	В	25,04	0,00	8,85	22,84	61,14

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения ¹	Процент выполнения по региону в группах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
	между величинами (экспериментальное задание на реальном оборудовании)						
20	Применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач	П	29,76	5,00	18,20	29,12	52,76
21	Объяснять физические процессы и свойства тел	П	36,02	5,00	19,18	34,58	70,99
22	Объяснять физические процессы и свойства тел	П	52,52	30,00	36,07	53,43	78,45
23	Решать расчетные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины	П	33,33	0,00	5,90	32,08	85,64
24	Решать расчетные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача)	В	22,81	0,00	3,50	18,81	70,17
25	Решать расчетные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача)	В	30,48	0,00	8,63	29,26	73,11

Наименьший процент выполнения заданий базового уровня обучающиеся продемонстрировали при решении задания линии 4, проверяющего умение распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам и

на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление; различать для данного явления основные свойства или условия его протекания. Средний процент выполнения составил 63,03%.

Из заданий повышенного уровня сложности, наименьший процент выполнения имеет задание линии 20, проверяющее умение применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач (качественная задача). Средний процент выполнения 29,76%.

Из заданий высокого уровня сложности, наименьший процент выполнения, как и в прошлом году, имеет задание линии 24, проверяющее умение решать расчетные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача). Средний процент выполнения 22,81%, что на 7,98% выше результата 2023 года.

3.2.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ ОГЭ

Освоение предмета на **базовом уровне** в регионе выполнено достаточно успешно. Из 15 линий заданий базового уровня сложности все 15 имеют средний процент выполнения более 50%.

Из них, средний процент выполнения более 90% имеет одна линия заданий:

– **задание №1**, проверяющее умение правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; выделять приборы для их измерения (выполнение 97,48%). Это говорит о понимании и правильном использовании основных понятий и инструментов физики, что является основой для дальнейшего изучения физики.

1

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

- А) физическая величина
- Б) единица физической величины
- В) физический прибор

ПРИМЕРЫ

- 1) преломление света
- 2) поперечная волна
- 3) герц
- 4) длина волны
- 5) призма

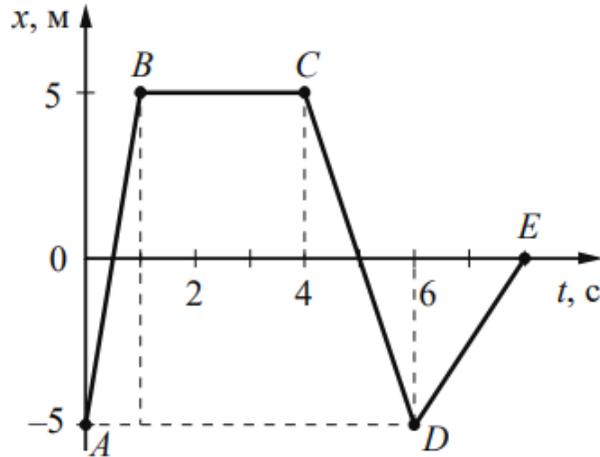
Ответ:

А	Б	В

Средний процент выполнения от 80 до 90% имеют пять линий заданий:

– задания №№ 5, 7, 10, проверяющие умение вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул (выполнение 81,79%, 89,27% и 81,88% соответственно). Средний процент выполнения заданий линий №5 и №7 вырос в регионе по сравнению с прошлым годом на 27,72% и 17,62% соответственно. Участники экзамена успешно анализировали физические явления, выделяли необходимые данные, применили соответствующий закон или формулу для вычисления и произвели математические расчеты для нахождения искомой величины.

- 5 На рисунке представлен график зависимости координаты от времени для тела, движущегося вдоль оси Ox . С какой по модулю скоростью двигалось тело в первую секунду от начала движения?



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

- 7 Какое количество теплоты необходимо затратить на нагревание от 32°C до температуры плавления куска олова массой $0,2\text{ кг}$?

Ответ: _____ Дж.

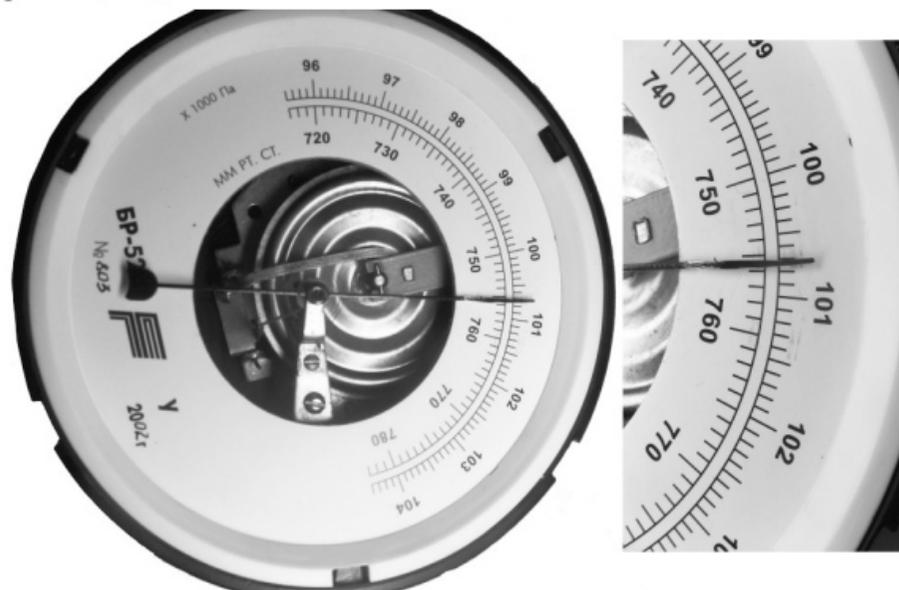
- 10 Сколько нейтронов содержит ядро изотопа кальция ${}_{20}^{44}\text{Ca}$?

Ответ: _____.

– задание № 15, проверяющее умение проводить прямые измерения физических величин с использованием измерительных приборов, правильно составлять схемы включения прибора в экспериментальную установку, проводить серию измерений (выполнение 89,36%).

15

Запишите результат измерения атмосферного давления с помощью барометра-анероида (см. рисунок), учитывая, что погрешность измерения равна цене деления.



- 1) (750 ± 5) мм рт. ст.
- 2) (755 ± 1) мм рт. ст.
- 3) (107 ± 1) мм рт. ст.
- 4) $(100,7 \pm 0,1)$ мм рт. ст.

Ответ:

Типичные ошибки. Большинство участников экзамена верно выполнили данное задание, однако некоторые невнимательно изучили изображение и указали ответ 4, что говорит о неверном выборе шкалы измерительного прибора.

Причины типичных ошибок могут быть связаны с несколькими факторами. Обучающиеся могут не полностью понимать, как работает конкретный измерительный прибор и как правильно выбирать шкалу для измерения. Также они могут неправильно интерпретировать шкалу прибора, что приводит к ошибкам в выборе шкалы. Это может быть связано с тем, что они не обращают внимание на цифровые обозначения или не понимают, как читать шкалу.

Пути устранения типичных ошибок. Как в основном курсе, так и при подготовке к экзамену, учителям необходимо организовать проведение практических занятий, где учащиеся могут работать с измерительными приборами напрямую, что позволит им понять принцип работы и правильный выбор шкалы. Также может быть полезны демонстрация работы приборов и объяснения их шкал, а также регулярные задания и упражнения, направленные на проверку понимания учащимися шкал измерительных приборов. Это может включать в себя задачи по выбору правильной шкалы для конкретного измерения.

– **задание №3**, проверяющее умение распознавать проявление изученных физических явлений, выделяя их существенные свойства/признаки (выполнение 84,76%). Для успешного выполнения задания было необходимо уметь устанавливать причинно-следственные связи и применять знания для объяснения процессов в природе и технике.

3 Какая часть солнечного спектра ответственна за образование загара на коже человека?

- 1) инфракрасные лучи
- 2) радиолучи
- 3) гамма-лучи
- 4) ультрафиолетовые лучи

Ответ:

Средний процент выполнения от 70 до 80% имеют пять линий заданий:

– **задание № 18**, проверяющее умение различать явления и закономерности, лежащие в основе принципа действия машин, приборов и технических устройств. Приводить примеры вклада отечественных и зарубежных ученых-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий (выполнение 58,97%);

18

Установите соответствие между научными открытиями и именами учёных, которым эти открытия принадлежат. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

НАУЧНЫЕ ОТКРЫТИЯ

- А) открытие радиоактивности
 Б) линии в спектре Солнца

УЧЁНЫЕ

- 1) М. Кюри
 2) А. Беккерель
 3) Й. Фраунгофер
 4) У. Гершель

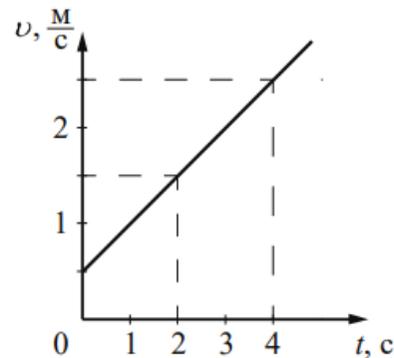
Ответ:

А	Б

– задания № 6 и № 8, проверяющие умение вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул (выполнение 74,75% и 72,86% соответственно);

6

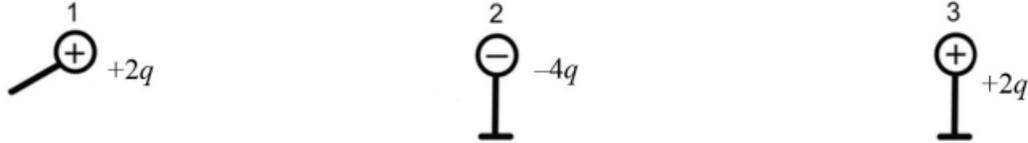
На рисунке представлен график зависимости скорости тела от времени. Во сколько раз увеличится кинетическая энергия тела за первые 4 с?



Ответ: в _____ раз(а).

8

Металлический шарик 1, имеющий заряд $+2q$, приводят поочерёдно в соприкосновение с двумя такими же шариками: 2 и 3, имеющими заряды соответственно $-4q$ и $+2q$. Все шары укреплены на изолирующих подставках (см. рисунок).

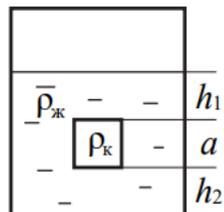


Во сколько раз в результате уменьшился модуль заряда на шарике 3?

Ответ: в _____ раз(а).

– **задание №2**, проверяющее умение различать словесную формулировку и математическое выражение закона, формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами (выполнение 74,57%). В данном задании необходимо было установить соответствие между формулами для расчета физических величин и названиями этих величин. Успешное выполнение данного задания требует понимания как физического смысла, так и математических операций, необходимых для анализа явлений. Средний процент выполнения этой линии заданий вырос по сравнению с прошлым годом на 29,24%, что является наибольшим приростом из всех заданий базового уровня сложности.

- 2 Сплошной кубик, имеющий плотность ρ_k и длину ребра a , опустили в цилиндрический сосуд с жидкостью, плотность которой равна ρ_j (см. рисунок). Площадь дна сосуда равна S .



Установите соответствие между формулами и физическими величинами. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФОРМУЛЫ

- А) $\rho_j g(h_1 + h_2 + a)S$
 Б) $\rho_j g(h_1 + a)$

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) давление жидкости на дно сосуда
- 2) сила давления жидкости на дно сосуда
- 3) давление жидкости на нижнюю грань кубика
- 4) давление жидкости на верхнюю грань кубика

Ответ:

А	Б

– задание № 19, которое предполагало работу с текстом физического содержания. От обучающихся требовалось продемонстрировать умение интерпретировать информацию физического содержания, отвечать на вопросы с использованием явно и неявно заданной информации. Преобразовывать информацию из одной знаковой системы в другую (выполнение 74,12%).

19

Выберите **два** верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Запишите в ответ их номера.

- 1) Согласно опытам Птолемея, с увеличением угла падения линейно увеличивается угол преломления.
- 2) Все законы геометрической оптики были открыты в III в. до нашей эры.
- 3) Птолемей установил, что при переходе луча света из воздуха в воду угол преломления меньше угла падения.
- 4) Под рефракцией в тексте понимается явление изменения направления распространения светового луча из-за преломления в атмосфере Земли.
- 5) Рефракция проявляется в огибании световым лучом препятствий и, тем самым, в отклонении от прямолинейного распространения.

Ответ:

--	--

Средний процент выполнения от 60 до 70% имеют четыре линии заданий:

– **задания № 11 и № 12**, проверяющие умение описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов (выполнение 67,90% и 69,97% соответственно). В примере задания № 11 большинство участников экзамена дали верный ответ об изменении кинетической энергии пули, некоторые испытывали затруднения с указанием характера изменения ее внутренней энергии. В примере задания № 12 большинство выпускников верно указали характер изменения общего сопротивления цепи. Вместе с тем, некоторые не смогли верно определить направление изменения показаний амперметра.

11 Пуля прошла по горизонтали сквозь фанерную мишень. Как при этом изменились кинетическая и внутренняя энергия пули?

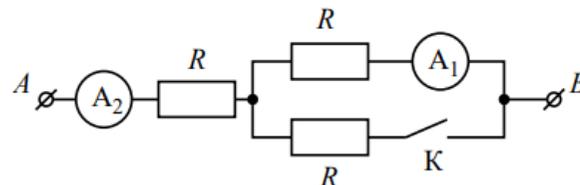
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

Кинетическая энергия пули	Внутренняя энергия пули

12 На рисунке изображён участок электрической цепи, состоящий из резисторов сопротивлением R , подключённых к ним амперметров A_1 и A_2 и ключа K . Определите, как изменяются при замыкании ключа K общее сопротивление цепи и показания амперметра A_2 , если напряжение на участке AB остаётся неизменным.



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

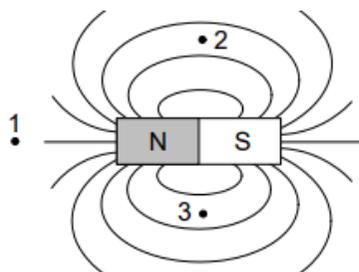
- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

Общее сопротивление цепи	Показания амперметра A_2

– задание № 9, проверяющее умение вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул (выполнение 66,46%);

9 В какой из точек (1, 2, 3) линия магнитного поля полосового магнита направлена строго влево?



Ответ: _____.

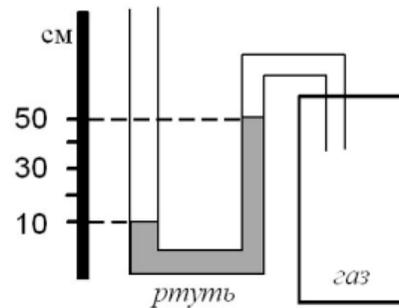
Наибольшие затруднения из заданий **базового уровня** сложности вызвало у выпускников выполнение задания № 4, проверяющее умение распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление. Различать для данного явления основные свойства или условия протекания явления (выполнение 63,03%). Задание вызвало значительные затруднения у групп обучающихся, получивших отметку «3» (выполнение 33,11%) и неудовлетворительную отметку (выполнение 5,00%).

Характеристика задания. Для успешного выполнения данного задания было необходимо прочитать текст и вставить на места пропусков слова (словосочетания) из приведенного списка. Участники экзамена должны были продемонстрировать глубокое и комплексное понимание рассматриваемых физических явлений, анализировать их, что критически важно для успешного изучения предмета.

4

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

Одно из колен U-образного манометра соединили с сосудом, наполненным газом (см. рисунок). В качестве жидкости в манометре используется ртуть.



U-образный манометр позволяет измерить (А)_____.
 В показанном эксперименте давление газа в сосуде (Б)_____ атмосферного давления на (В)_____. При замене в манометре ртути на воду разность в уровнях жидкости в трубках манометра (Г)_____.

Список слов и словосочетаний:

- 1) давление газа в сосуде
- 2) разность давления газа и атмосферного давления
- 3) меньше
- 4) больше
- 5) 400 мм рт. ст.
- 6) 40 мм рт. ст.
- 7) увеличится
- 8) уменьшится

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ:

Типичные ошибки. Обучающиеся не смогли верно вставить на места пропусков слова (словосочетания) из приведенного списка.

Причины типичных ошибок могут быть связаны с несколькими факторами. Недостаточное понимание текста: обучающиеся могут не полностью понимать смысл и контекст текста, что приводит к неправильному выбору слов для заполнения пропусков. Недостаточная практика в работе с текстами: недостаточная практика в чтении и анализе научных текстов может привести к тому, что учащиеся не умеют правильно определять контекст и соответствующие слова для заполнения пропусков. Слабое знание физических понятий: недостаточное знание физических понятий и терминов может затруднить понимание текста и правильный выбор слов для заполнения пропусков.

Пути устранения типичных ошибок. Как в основном курсе, так и при подготовке к экзамену, учителям необходимо обучать учащихся тщательно читать и анализировать текст, чтобы они могли понять контекст и смысл предложений. Проведение регулярных практических упражнений по чтению и анализу научных текстов, а также по вставлению слов в пропуски поможет учащимся развить необходимые навыки. Применяя эти методы, можно существенно улучшить понимание учащимися текстов физического содержания и снизить вероятность ошибок при выполнении заданий такого типа.

Для группы обучающихся, получивших по результатам выполнения ОГЭ по физике в 2024 году отметку «5», средний процент выполнения заданий базового уровня сложности составляет от 83,7% (задание № 4) до 99,72% (задание № 1). Выпускники данной группы продемонстрировали высокий уровень владения всеми элементами содержания разделов «Механические явления», «Тепловые явления», «Электромагнитные явления», «Квантовые явления», показали хороший уровень усвоения различных блоков умений, формируемых при изучении курса физики.

Обучающиеся, набравшие количество баллов, соответствующее отметке «4», не испытывали значительных сложностей с выполнением заданий базового уровня, показали хороший уровень усвоения различных блоков умений, формируемых при изучении курса физики. Средний процент выполнения составил от 72,27% (задание № 9) до 98,78% (задание № 1).

Наибольшие затруднения для группы обучающихся, получивших отметку «3», вызвали задания базового уровня сложности № 4 (выполнение 33,11%), № 9 (выполнение 39,67%), № 8 (выполнение 40,33%), № 12 (выполнение 43,61%), № 2 (выполнение 48,2%) и № 11 (выполнение 48,69%). Это говорит о недостаточном знании физических формул и

законов, слабом понимании закономерностей протекания различных физических явлений и процессов, а также недостаточных навыках математических преобразований участниками экзамена данной группы. Средний процент выполнения всех остальных заданий составляет от 53,11% (задание №6) до 95,25% (задание №1).

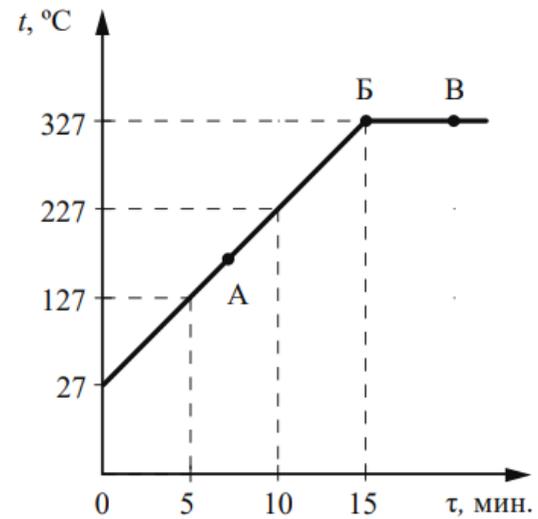
Группа обучающихся, получивших неудовлетворительную отметку, лишь частично справилась с заданиями. Наиболее высокий показатель среднего процента выполнения имеют задания № 15 и № 18 (по 50%), что свидетельствует о частичной сформированности умения проводить прямые измерения физических величин с использованием измерительных приборов, правильно составлять схемы включения прибора в экспериментальную установку, проводить серию измерений, а также умения различать явления и закономерности, лежащие в основе принципа действия машин, приборов и технических устройств. Приводить примеры вклада отечественных и зарубежных ученых-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий. При этом, наиболее низкий показатель среднего процента выполнения, как и в прошлом году, имеет задание №8 (0%), что говорит о недостаточной сформированности умения вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул. Анализируя выполнение всех 15 заданий базового уровня сложности обучающимися данной группы, можно отметить, что они часто сталкиваются с трудностями при выполнении заданий, требующих вычислений, точных расчетов и знания формул. В целом на базовом уровне у них отсутствует системность в восприятии содержания курса физики, усвоен набор отдельных понятий, законов и закономерностей.

Для контроля освоения предмета на **повышенном уровне** в регионе обучающимся было предложено 7 заданий, из которых 3 задания с кратким ответом и 4 задания с развернутым решением. Задания с кратким ответом были выполнены достаточно успешно группами обучающихся, получивших по результатам выполнения ОГЭ по физике в 2024 году отметку «3», «4», «5». Все три линии заданий с кратким ответом имеют средний процент выполнения более 80%:

– **задания № 13 и № 14**, проверяющие умения описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы (анализ графиков, таблиц и схем) (выполнение 82,73% и 81,83% соответственно);

13

На рисунке представлен график зависимости температуры t от времени τ для процесса непрерывного нагревания слитка свинца массой 1 кг.



Используя данные графика, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Внутренняя энергия свинца за первые 5 мин. нагревания увеличилась на 16,51 кДж.
- 2) Точка Б на графике соответствует твёрдому состоянию свинца.
- 3) Температура плавления свинца равна 27 $^{\circ}\text{C}$.
- 4) При переходе свинца из состояния Б в состояние В внутренняя энергия свинца увеличивается.
- 5) В точке А на графике свинец находится в жидком состоянии.

Ответ:

14

На рисунке представлен фрагмент Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева.

Li 3 Литий 6,94	Be 4 Бериллий 9,013	5 B Бор 10,82	6 C Углерод 12,011	7 N Азот 14,008	8 O Кислород 16	9 F Фтор 19
-----------------------	---------------------------	---------------------	--------------------------	-----------------------	-----------------------	-------------------

Используя таблицу, из предложенного перечня выберите *два* верных утверждения. Укажите их номера.

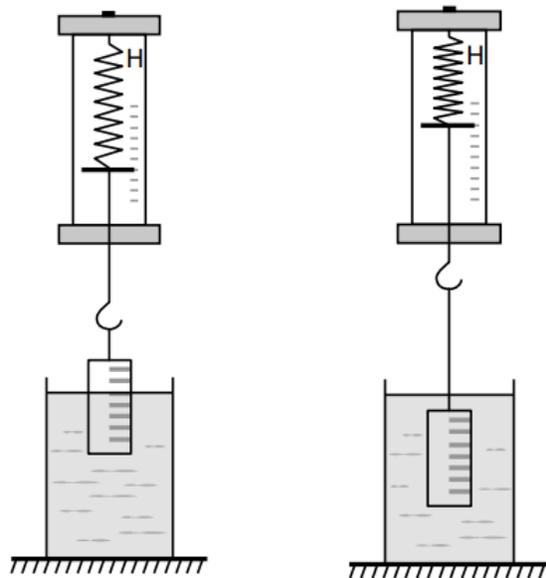
- 1) Ядро кислорода с массовым числом 17 содержит 8 нейтронов.
- 2) Ядро кислорода с массовым числом 17 содержит 9 протонов.
- 3) При ионизации атома заряд ядра не меняется.
- 4) Нейтральный атом фтора содержит 9 электронов.
- 5) Ядро лития с массовым числом 7 содержит 7 нейтронов.

Ответ:

<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------

– задание № 16, проверяющее умение анализировать отдельные этапы проведения исследования на основе его описания: делать выводы на основе описания исследования, интерпретировать результаты наблюдений и опытов (выполнение 80,79%).

16 Ученик провёл эксперимент по изучению выталкивающей силы, действующей на цилиндр по мере его погружения в жидкость (см. рисунок).



Опыт 1

Опыт 2

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

- 1) Выталкивающая сила, действующая на цилиндр в первом опыте, меньше выталкивающей силы, действующей на цилиндр во втором опыте.
- 2) Выталкивающая сила зависит от плотности жидкости.
- 3) Выталкивающая сила увеличивается при увеличении объёма погружённой части цилиндра.
- 4) Выталкивающая сила не зависит от объёма цилиндра.
- 5) Выталкивающая сила не зависит от материала, из которого изготовлен цилиндр.

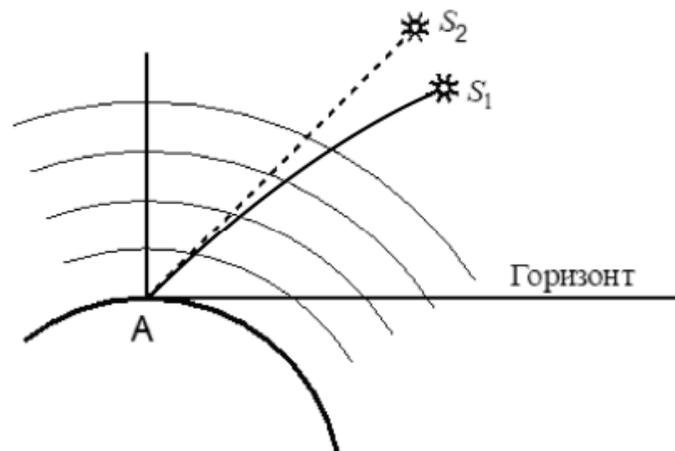
Ответ:

Задания повышенного уровня с развернутым решением №№ 20, 21, 22, 23 были выполнены достаточно успешно только группами обучающихся, получивших по результатам выполнения ОГЭ по физике в 2024 году отметку «4» и «5». Обучающиеся других групп испытывали затруднения при их решении. При этом, задание № 23 повышенного уровня сложности не смог решить никто из группы обучающихся, получивших неудовлетворительную отметку, а с заданиями №20 и №21 справились только 5% участников данной группы.

Наиболее сложным для участников экзамена из заданий **повышенного уровня** сложности оказалось **задание № 20** (выполнение 29,76%), проверяющим умение применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач.

20

В спокойной атмосфере наблюдают положение звёзд, не находящихся на перпендикуляре к поверхности Земли в точке A , где находится наблюдатель. На рисунке схематично показано истинное и видимое положения для одной из звёзд. Какое положение (S_1 или S_2) может соответствовать истинному положению звезды, а какое – видимому? Ответ поясните.



Характеристика задания. Представленное в примере задание было дано к тексту «Опыты Птолемея по преломлению света». Текст включал в себя рисунок и таблицу с результатами опыта Птолемея. Для правильного выполнения задания обучающимся было необходимо представить правильный ответ на вопрос и привести достаточное обоснование, не содержащее ошибок. Обоснование является достаточным, если в ответе присутствует указание на то, как формируется видимое положение, и на то, что истинное положение звезды из-за преломления в атмосфере находится ниже видимого положения.

Типичные ошибки. Наиболее распространенной ошибкой был неверный ответ на вопрос, независимо от того, рассуждения правильны или неверны, или отсутствуют.

20) S_2 - истинное, S_1 - видимое. Это потому что луч от звезды искривляется из-за изменения плотности воздуха, но человек с Земли не может этого увидеть.

20. Истинное положение звезды - S_2 , видимое положение - S_1 , так как проходя через земную атмосферу, происходит рефракция - луч доходит до поверхности Земли не по прямой, а по кривой линии.

20.) 1. S_2 является истинным положением звезды, а S_1 является видимым.

2. т.к. проходя через земную атмосферу луч доходит до поверхности Земли не по прямой, а по кривой, значит истинным является S_2 .

Некоторые участники экзамена порой давали правильный ответ, однако не всегда сопровождали его достаточным обоснованием.

v 20

Звезда S_1 истинное положение, а звезда S_2 видимое т.к.
искривление хода луча происходит из-за того, что
плотность воздуха меняется с высотой.

Некоторые выпускники давали корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не был сформулирован.

№20. Луч света, проходя через земную атмосферу, доходит до поверхности Земли не по прямой, а по кривой линии, так как переходя из одной среды в другую, луч "ломается" из-за изменения плотности воздуха в зависимости от высоты.

Причины типичных ошибок могут быть связаны с несколькими факторами, среди которых можно выделить:

- Недостаточное понимание физического содержания текста.
- Неумение выделить ключевые идеи и информацию из текста.
- Неспособность применить полученные знания для решения практических задач.
- Отсутствие навыков анализа и синтеза информации.
- Неумение сформулировать ответ в соответствии с требованиями задания.

Пути устранения типичных ошибок. Как в основном курсе, так и при подготовке к экзамену, учителям необходимо обучать учащихся тщательно читать и анализировать текст, чтобы они могли понять контекст и смысл предложений. Практика работы с текстами физического содержания, обучение навыкам поиска и анализа информации, решение разнообразных задач, в том числе творческого характера, развитие логического мышления и умения устанавливать причинно-следственные связи, поможет учащимся развить необходимые навыки. Комплексное применение этих мер позволит эффективно устранить ошибки учащихся, поможет существенно улучшить понимание учащимися текстов физического содержания и снизить вероятность ошибок при выполнении заданий.

Немного лучше обучающиеся справились с **заданием № 23**, проверяющим умение решать расчетные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (выполнение 33,33%). Средний процент выполнения этой линии заданий в регионе снизился по сравнению с прошлым годом на 21,89%, что является наибольшим снижением из всех заданий, представленных в КИМ.

23 Тело движется вдоль оси Ox . Проекция на эту ось равнодействующей всех сил, приложенных к телу, равна 3 Н. В таблице приведена зависимость проекции скорости v_x этого тела от времени t .

$t, \text{с}$	2	4	6	8	10
$v_x, \frac{\text{м}}{\text{с}}$	3	6	9	12	15

Чему равна масса тела?

Характеристика задания. Для решения представленного примера задачи было необходимо знать формулы второго закона Ньютона и ускорения при равноускоренном прямолинейном движении.

Типичные ошибки. В работах значительного числа участников экзамена решение данной расчетной задачи отсутствовало. Однако многие выпускники, приступившие к выполнению задания, справились с ним успешно и получили максимальный балл. Тем не менее, эксперты при проверке выявили несколько групп ошибок, допущенных обучающимися при решении задачи.

Некоторые участники экзамена не смогли вспомнить формулу ускорения при равноускоренном прямолинейном движении.

№23

Дано	Сл	Решение
$t_1 = 2c$		$F = ma; a = \frac{2(v_2 - v_1)}{\Delta t^2} \Rightarrow$
$v_1 = 3 \text{ м/с}$		$m = \frac{F}{a} = \frac{F \Delta t^2}{2(v_2 - v_1)} = \frac{3 \text{ Н} \cdot (4c - 2c)^2}{2 \cdot (6 \text{ м/с} - 3 \text{ м/с})} = 2 \text{ кг}$
$t_2 = 4c$		
$v_2 = 6 \text{ м/с}$		
$F = 3 \text{ Н}$		
$m = ?$		Ответ: 2 кг

№24

Встречались решения, где обучающиеся не смогли записать ни одной из необходимых для решения формул.

№23

Дано:	Сл	Решение:
$ma = 3 \text{ Н}$		$v_x = v_{0x}t + \frac{at^2}{2}$
$t = 2c$		$3 = \frac{4a}{2}$
$v_x = 3 \text{ м/с}$		$3 = 2a$
$m = ?$		$a = \frac{3}{2} = 1.5 \text{ м/с}^2$
		$ma = 4$
		$m = \frac{4}{a} = \frac{4}{6} = 0.67 \text{ кг}$
		Ответ: 0.57 кг

23. Дано:

$$F_p = 3 \text{ Н}$$

$$t = 4 \text{ с}$$

$$v_x = 6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$m = ?$

Решение:

$$E_k = \frac{mv^2}{2}$$

$$F_T = mg$$

$$F_p = \frac{mv^2}{2} - mg$$

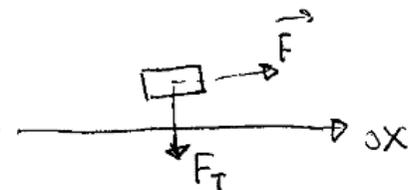
$$3 = \frac{36m}{2} - 10m \quad | \cdot 2$$

$$6 = 36m - 10m$$

$$6 = 16m$$

$$m = 0,375$$

Ответ: 0,375 кг



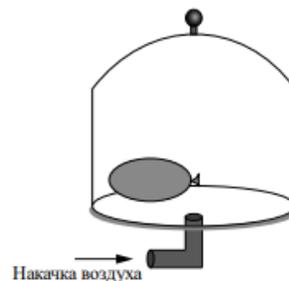
Причины типичных ошибок могут быть связаны с несколькими факторами. Некоторые учащиеся могут не знать или забывать важные формулы, такие как формула для ускорения при равноускоренном прямолинейном движении или второй закон Ньютона. Учащиеся могут не понимать, как связаны различные физические величины и какие формулы следует использовать для их связи. Проблемы могут возникать, если учащиеся не могут определить, какая формула применима к конкретной задаче.

Пути устранения типичных ошибок. Для эффективного устранения подобных ошибок в решении расчетных задач важно сосредоточиться на нескольких ключевых аспектах. Регулярное повторение и запоминание формул через практику, использование карточек с формулами, а также обсуждение их применения в различных задачах помогут учащимся лучше понять их значение и применение. Ключевым моментом является обучение методам анализа задач, что позволит правильно выбирать и применять подходящие формулы. Разработка четких алгоритмов решения задач и ре-

гулярные упражнения по выбору формул в зависимости от условий задачи способствуют улучшению навыков и снижению ошибок. Эти подходы значительно повышают уровень подготовки учащихся и способствуют успешному освоению материала по физике.

С заданием № 21, проверяющим умение объяснять физические процессы и свойства тел, справились 36,02% участников экзамена.

21 Под герметично закрытым стеклянным колпаком находится завязанный надутый резиновый шарик (см. рисунок). Изменится ли, если изменится, то как объём шарика, если накачать дополнительно воздух под колпак? Ответ поясните.



Одним из видов ошибок был неверный ответ на вопрос, независимо от правильности рассуждений.

№ 21

Объём шарика изменится, он увеличится, если накачать дополнительно воздух под колпак. Это произойдёт из-за разности атмосферного давления внутри колпака (то есть накачанного воздуха) и давления внутри шарика

Участники экзамена давали верный ответ, но не всегда указывали его корректное обоснование.

21

Уменьшится, уменьшится, ρ и плотность воздуха
в полноте увеличится ρ ^{плотности} места станет меньше
для шарика следовательно, он шарик будет
уменьшаться в объеме.

21. Уменьшится, уменьшится. Если накачать дополнительно
воздух под колпак, то шар сожмется, и плотность уве-
личится. При увеличении плотности объем шара умень-
шается.

Из всех заданий повышенного уровня с развернутым решением, наиболее успешно обучающиеся справились с заданием № 22 (выполнение 52,52%), проверяющее умение объяснять физические процессы и свойства тел. Средний процент выполнения этой линии заданий в регионе вырос по сравнению с прошлым годом на 35,18%, что является наибольшим приростом из всех заданий повышенного уровня сложности. Стоит отметить, что 30% обучающихся, получивших неудовлетворительную отметку, смогли справиться с данным заданием. Откуда можно сделать вывод, что задание с практико-ориентированным контекстом участники экзамена смогли выполнить более успешно по сравнению с заданием, построенным на контексте учебных ситуаций. Они лучше справились с заданиями, которые имели реальную жизненную или практическую основу, по сравнению с заданиями, основанными на теоретических или учебных примерах. Это может быть связано с тем, что практическое применение знаний легче понять и ассоциировать с реальными действиями, что делает такие задачи более доступными и понятными для учащихся.

22

Из какой кружки – металлической или керамической – легче пить горячий чай, не обжигая губы? Ответ поясните.

Большинство участников экзамена, приступивших к выполнению данного задания, смогли дать правильный ответ, однако некоторые испытывали сложности с достаточным его обоснованием.

№22

Из керамической, т.к. металл быстрее нагревается и дальше остывает чем керамика, так же по показателям в мире по керамике следовательно можно ее использовать керамику чем металл для лучше по показателям и стоимость водитесь.

Некоторые выпускники, давшие верный ответ, в обосновании путали понятия теплопроводности и теплоемкости. Это может говорить о недостаточном усвоении данных тем при изучении раздела «Тепловые явления».

№22

Легче всего пить чай из керамической кружки, так как керамика в отличие от металлической кружки обладает большей теплоемкостью, чем металл следовательно медленней нагревается и медленно отдает тепло.

№ 22

Горячий чай лучше пить не обжигающе горячей из керамической кружки так как теплоемкость у керамики больше чем у металла следовательно стенки кружки будут дольше нагреваться

Некоторые обучающиеся не смогли дать правильный ответ на задание.

№ 22

Из металлической кружки горячий чай лучше пить, т.к металл не сильно нагревается от жидкости в отличие от керамической посуды.

Для контроля освоения предмета на **высоком уровне** в каждом из вариантов КИМ региона обучающимся было предложено 3 задания с развернутым решением.

Наиболее сложным для обучающихся из заданий **высокого уровня** сложности оказалось **задание № 24** (выполнение 22,81%), проверяющее умение решать расчетные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача). Вместе с тем, это задание стали решать немного успешнее, средний процент выполнения этой линии заданий в регионе вырос по сравнению с прошлым годом на 7,98%, что является наибольшим приростом из всех заданий высокого уровня сложности. С данным заданием успешно справилась только группа обучающихся, получивших по результатам выполнения отметку «5» (выполнение 70,17%). В остальных группах большинство участников экзамена не приступало к решению данной линии заданий.

24

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

Характеристика задания. Задание направлено на проверку умения использовать понятия и законы физики для анализа различных процессов и явлений, умения решать расчетные задачи по различным темам школьного курса физики, умение использовать законы физики в измененной или новой ситуации при решении задач. Для решения представленного примера задачи было необходимо знать условие плавания тел, формулы для расчета силы Архимеда и формулы для расчета объема тела по известным массе и плотности.

Типичные ошибки. Многие участники экзамена к решению данной расчетной задачи не приступали совсем. Большая часть выпускников, приступивших к выполнению задания, справились с ним успешно и получили максимальный балл. Однако не все участники экзамена смогли верно записать уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом.

524

Дано.

$$V_n = 0,54$$

$$V_T = 0,04 \text{ м}^3$$

Найти:

$$V_{\text{полости}} = ?$$

Решение:

$$F = \rho_{\text{ж}} g V_n$$

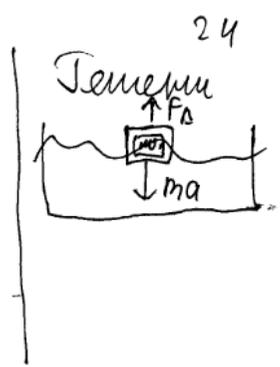
$$F = 1000 \cdot 10 \cdot 0,54 = 5400 \text{ Н}$$

$$\cancel{V = \rho m} \rightarrow m = \rho \cdot V$$

$$m = 1000 \cdot 0,04 = 40 \text{ кг}$$

Дано
 $KV = 0,54$
 $V_{объ} = 0,04 \text{ м}^3$
 $\rho_{ж} = 2400 \frac{\text{кг}}{\text{мл}}$

 $V_{ном} = ?$



Решение
 $F_A = \rho g V$
 $m = \rho V$
 $\rho_{ж} = 10 \cdot 0,04 = 0,54$
 $\rho = 14$ $V = +$
 $m = 2400 \cdot 0,54 = 15,12 \text{ кг}$

Ответ: 15,12 кг.

В ряде работ выпускники смогли записать только формулу для расчета силы Архимеда.

Дано
 $V_T = 0,04 \text{ м}^3$
 $g = 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

 $V = ?$

Решение
 $F_A = \rho_{ж} g V_{чт}$

Решение.

№ 24

Дано:

$$\rho = 2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$V_{\text{обш}} = 0,04 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{погр}} = 0,54 V_{\text{обш}} = 54\%$$

$$V_{\text{попости}} = ?$$

Решение:

$$F_a = \rho g V$$

Некоторые обучающиеся ошибочно считали объем воздушной полости как разницу между объемом тела и объемом погруженной части.

24) Дано

$$V_T = 0,04 \text{ м}^3$$

$$V_n = 0,0216 \text{ м}^3$$

$$V_b = ?$$

Решение

$$V_{n6} = V_{нА1}$$

$$V_n = V_{n6} + V_{нА1}$$

$$V_{н1} = V_{н6} + V_{нА1} = V_{н6} + V_{n6}$$

$$V_{н1} = V_b$$

$$V_n = V_{н1}$$

$$V_T = V_{н1} + V_b$$

$$V_b = V_T - V_n = 0,04 \text{ м}^3 - 0,0216 \text{ м}^3 = 0,0184 \text{ м}^3$$

$$\text{Ответ: } 0,0184 \text{ м}^3$$

Дано

$$V = 0,04 \text{ м}^3$$

$$V_1 = 0,54 \text{ V}$$

$$V_2 = ?$$

Решение. № 24.

$$V = 100\% \quad \left[\begin{array}{l} V_1 = 54 \\ V_2 = ? \end{array} \right]$$

$$V_1 = 0,54 \cdot 100 = 54$$

$$V_2 = V - V_1$$

$$\frac{V_2}{V} = 100 - 54 = 46\%$$

$$\frac{46\%}{100\%} = 0,46$$

$$\frac{V_2}{V} = \frac{0,46}{1} ; V_2 = V \cdot \frac{V_2}{V} ;$$

$$V_2 = 0,04 \cdot 0,46 = 0,0184 \text{ м}^3$$

Ответ: $V_2 = 0,0184 \text{ м}^3$ - объём газовой смеси.

§ 24

Дано

$$V_{\text{об}} = 0,04 \text{ м}^3$$

$$V_n = 0,54$$

$$V_{\text{г}} = ?$$

Решение:

$$V_{\text{г}} = ?$$

$$0,54 \cdot 100\% = 54\% \text{ насыщенная л. лог}$$

$$1\% = 0,04 \text{ м}^3 \cdot 39\% = 0,0004 \text{ м}^3$$

$$54\% = 0,0004 \text{ м}^3 \cdot 51\% = 0,0216 \text{ м}^3$$

$$100\% - 54\% = 46\% \text{ объём лог}$$

$$V_{\text{г}} = 0,04 \text{ м}^3 - 0,0216 \text{ м}^3 = 0,0184 \text{ м}^3$$

Ответ: $0,0184 \text{ м}^3$,

Причины типичных ошибок. Недостаточное понимание физических законов и понятий (выпускники могут не полностью понимать условия плавания тел и принципы, лежащие в основе силы Архимеда). Неполное знание формул (некоторые обучающиеся могли не знать или забыть формулы, необходимые для решения комбинированной задачи, такие как формула для расчета объема тела по массе и плотности). Затруднения в данном задании может вызвать то, что ряд формул, необходимых для решения, изучается в 7 классе. В связи с чем, при подготовке необходимо предусмотреть повторение тем в 9 классе. Некоторые участники экзамена могли неверно интерпретировать условия задачи, что привело к ошибкам в расчетах, например, в определении объема воздушной полости. Также, выпускники могут не иметь достаточного опыта в решении задач, требующих применения нескольких формул и понятий одновременно.

Пути устранения типичных ошибок. Регулярное повторение и закрепление формул на уроках, использование карточек с формулами и создание таблиц для быстрого доступа к необходимым уравнениям. Обучение навыкам анализа условий задачи, выделение ключевых данных и формулирование вопросов, которые помогут прояснить непонятные моменты. Регулярное выполнение комбинированных задач на уроках и в домашних заданиях, использование задач из различных тем для развития навыков интеграции знаний. Данные методы помогут учащимся лучше подготовиться к решению комбинированных расчетных задач и повысить их уверенность в использовании физических формул и законов.

Более успешно обучающиеся справились с **заданием высокого уровня сложности №17**, контролирующим умение проводить косвенные измерения физических величин, исследование зависимостей между величинами (экспериментальное задание на реальном оборудовании). Средний процент выполнения составил 23,48%. Лучше всего с данным заданием справилась группа обучающихся, получивших по результатам выполнения отметку «5» (выполнение 64,17%). При этом, никто из группы обучающихся, получивших неудовлетворительную отметку, не справился с экспериментальным заданием (выполнение 0,00%).

Характеристика задания. Наряду с другими работами, в рамках рассматриваемого варианта КИМ обучающиеся должны были продемонстрировать умение представлять экспериментальные результаты в виде таблиц, графиков или схематических рисунков и делать выводы на основании полученных экспериментальных данных: о зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления.

17

Используя каретку (брусок) с крючком, динамометр № 1 с пределом измерения, равным 1 Н, для измерения силы трения и динамометр № 2 с пределом измерения, равным 5 Н, для измерения силы нормального давления, набор из трёх грузов, направляющую рейку А, соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы трения скольжения между кареткой и поверхностью горизонтальной рейки от силы нормального давления. Определите силу трения скольжения, помещая на каретку поочерёдно один, два и три груза. Для определения веса каретки с грузом(-ами) воспользуйтесь динамометром. Абсолютную погрешность измерения силы с помощью динамометра № 1 принять равной $\pm 0,02$ Н, а динамометра № 2 принять равной $\pm 0,1$ Н.

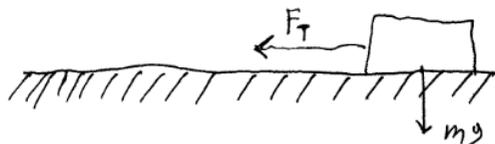
В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок или описание экспериментальной установки;
- 2) укажите результаты измерений веса каретки с грузом(-ами) и силы трения скольжения с учётом погрешности измерения для трёх случаев в виде таблицы (или графика);
- 3) сформулируйте вывод о зависимости силы трения скольжения между кареткой и поверхностью рейки от силы нормального давления.

Типичные ошибки. При проверке экспертами выявлено несколько групп ошибок, допущенных обучающимися при выполнении экспериментального задания. Наиболее распространенным типом ошибок явились неверные результаты прямых измерений при использовании стандартного оборудования. Также не все участники экзамена верно указывали погрешность прямых измерений.

№17

1) схема:

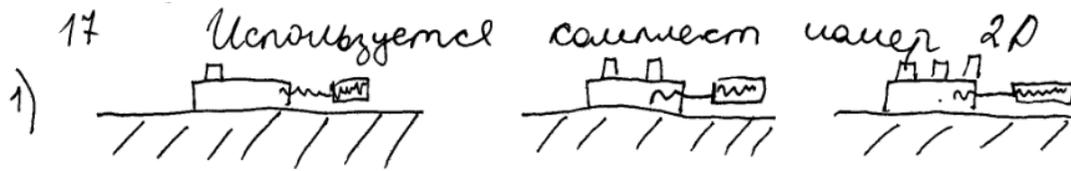


2) Использование гунтампера №2.

Кол-во чизов	Вес	F трения набор.
0	$0,5 \pm 0,1 \text{ H}$	$0,2 \pm 0,1 \text{ H}$
1	$1,5 \pm 0,1 \text{ H}$	$0,5 \pm 0,1 \text{ H}$
2	$2,5 \pm 0,1 \text{ H}$	$0,8 \pm 0,1 \text{ H}$
3	$3,5 \pm 0,1 \text{ H}$	$1,0 \pm 0,1 \text{ H}$

3) Вывод:

При увеличении силы нормально го давления сила трения скольжения также увеличивается.



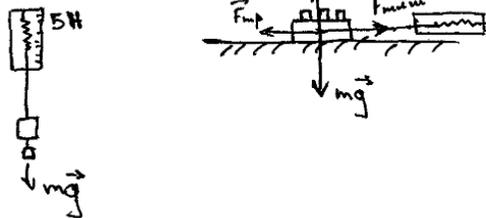
2)

P, H	F_{TP}, H	кол-во циклов
$3,0 \pm 0,1$	$0,4 \pm 0,1$	$F_{TP} 1ф.$
$3,0 \pm 0,1$	$0,7 \pm 0,1$	$F_{TP} 2ф.$
$3,0 \pm 0,1$	$1,0 \pm 0,1$	$F_{TP} 3ф.$

3) Вывод: чем больше давление, тем больше сила трения скольжения.

Численные значения прямых измерений силы трения динамометром в некоторых работах позволяют предположить, что некоторыми обучающимися была неверно выбрана поверхность направляющей. Вследствие чего была получена сила, превышающая предел измерения динамометра №1 (1Н), и измерения проводились динамометром №2.

17. 1)



2)

Л. опыта	$P = mg, H$	$F_{TP} = F_{max}$
1	$1,5 \pm 0,1 H$	$1,30 \pm 0,02 H$
2	$2,5 \pm 0,1 H$	$2,30 \pm 0,02 H$
3	$3,5 \pm 0,1 H$	$3,30 \pm 0,02 H$

$$P = mg = F \quad P_k = 0,5 H \quad P_2 = 1 H$$

3) Вывод: при увеличении силы нормального давления сила трения скольжения между кареткой и поверхностью рейки тоже увеличивается.

В некоторых работах можно предположить, что неверные измерения силы нормального давления могли быть получены, если измерения проводились без учета веса каретки.

~ 17



	$F_{н.д.}, М$	$F_{тр}, Н$
1	$1 \pm 0,1$	$0,3 \pm 0,02$
2	$2 \pm 0,1$	$0,6 \pm 0,02$
3	$3 \pm 0,1$	$0,7 \pm 0,02$

$$F_{тр} = F_{тяги}$$

Вывод: чем больше сила нормального давления, тем больше сила трения скольжения.

Некоторые выпускники путали вес и массу.

Задача 14



№	масса	$F_{трения}$
1	$1,25Н \pm 0,1Н$	$0,2Н \pm 0,1Н$
2	$2,25Н \pm 0,1Н$	$0,5Н \pm 0,1$
3	$3,25Н \pm 0,1Н$	$0,8Н \pm 0,1$

Вывод: с увеличением массы, увеличивается и сила трения. Сила трения напрямую зависит от массы.

Некоторые школьники невнимательно прочитали условие задания и грузы на каретку ставили не вместе, а по одному, меняя, вследствие чего получили неверный результат.

№14.

1)



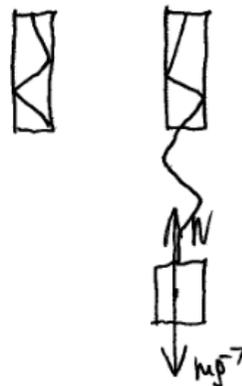
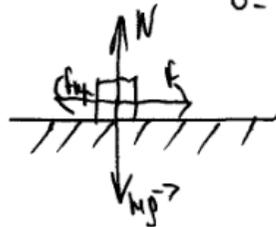
2)

	P (к)	$F_{тр}$ (н)
1 грузик и каретка	$1,4 \pm 0,1$	$0,34 \pm 0,02$
2 грузик и каретка	$1,5 \pm 0,1$	$0,34 \pm 0,02$
3 грузик и каретка	$1,6 \pm 0,1$	$0,34 \pm 0,02$

3) Сила трения скольжения между кареткой и поверхностью рейки не зависит от силы нормального давления.

Встречались также работы, где обучающиеся допустили подмену задания. Вместо формулирования вывода о зависимости силы трения скольжения между кареткой и поверхностью рейки от силы нормального давления вычисляли коэффициент трения.

17) Установлены $\vec{v} = \text{const}$: 2А



N	$F_{тр}$	N
1) $0,3 \pm 0,1 (H)$		$1,5 \pm 0,1 (H)$
2) $0,5 \pm 0,1 (H)$		$2,5 \pm 0,1 (H)$
3) $0,7 \pm 0,1 (H)$		$3,5 \pm 0,1 (H)$

$$F_{тр} = \eta \cdot N$$

$$\eta = \frac{F_{тр}}{N}$$

$$\eta = \frac{0,5}{2,5} = 0,2$$

$$\text{Ответ: } 0,2$$

Причины типичных ошибок. Участники экзамена могли допустить ошибки при использовании стандартного оборудования, что привело к неверным значениям измеренных величин. Например, неправильное снятие показаний динамометра или неверное использование измерительных приборов (не у всех обучающихся получается тянуть динамометр

равномерно). Некоторые выпускники могли неправильно выбрать поверхность направляющей, что привело к измерению силы трения, превышающей пределы измерения используемого динамометра. Это могло произойти при невнимательном чтении условия задания или отсутствии практики работы с направляющей, имеющей две поверхности с различным коэффициентом трения. Некоторые обучающиеся путали понятия веса и массы.

Пути устранения типичных ошибок. Необходимо уделить больше времени на практическую работу с оборудованием, проводя регулярные экспериментальные работы по выполнению прямых измерений. Важно также обучить учащихся правильной технике снятия показаний и обращению с приборами. Обсуждение различных типов поверхностей и их влияния на результаты измерений, а также проведение экспериментов с разными материалами. Проведение занятий, посвященных различиям между весом и массой, направленных на четкое различие этих понятий. Стоит отметить, что при подготовке к экзамену педагогу нужно не только знакомить учеников с наборами комплектов оборудования, но и стараться выполнять все лабораторные работы на их основе, чтобы ребята уверенно чувствовали себя на экзамене.

Наиболее успешно участники экзамена справились с заданием **высокого уровня сложности № 25** (выполнение 31,06%), проверяющее умение решать расчетные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача);

25 В электрочайник налили воду массой 750 г при температуре 20 °С. Через 20 мин. нагревания выкипело 50 г воды. Чему равен КПД чайника, если сопротивление спирали составляет 30 Ом, а сила тока в спирали равна 4 А?

С данным заданием более успешно справилась группа обучающихся, получивших по результатам выполнения отметку «5» (выполнение 88,79%). Из обучающихся, получивших по результатам выполнения экзаменационной работы отметку «4», только 39,52% справились с решением данной задачи.

Не все участники экзамена смогли верно записать уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом.

№25

Дано:

$$m = 750 \text{ г} = 0,75 \text{ кг}$$

$$t_1 = 20^\circ\text{C}$$

$$\tau = 20 \text{ мин} = 1200 \text{ с}$$

$$m_2 = 50 \text{ г} = 0,05 \text{ кг}$$

$$R = 30 \text{ Ом}$$

$$I = 4 \text{ А}$$

$$C = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}}$$

$$L = 2,3 \cdot 10^8 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

Решение:

$$h = \frac{A_1}{A_2} \cdot 100\%; \quad Q_1 = cm\Delta t; \quad Q_2 = Lm_2; \quad U = I \cdot R$$

$$Q = Q_1 + Q_2.$$

Нередко обучающиеся забывали в решении задачи применить формулу количества теплоты для испарения вещества. Это может свидетельствовать о недостаточном усвоении материала в процессе изучения раздела «Тепловые явления» в 8 классе. Затруднения при выполнении данного задания также могут быть связаны с тем, что некоторые необходимые для решения формулы изучаются в 8 классе. Поэтому при подготовке важно предусмотреть повторение этих тем в 9 классе.

Дано:
 $m = 750 \text{ г.}$
 $t_1 = 20^\circ \text{C}$
 $t_2 = 100^\circ \text{C}$
 $\tau = 20 \text{ мин}$
 $R = 30 \text{ Ом.}$
 $I = 4 \text{ А}$
 $CB = 4200 \text{ Дж} \cdot ^\circ \text{C}$

$\mu - ?$

Решение:

$$\mu = \frac{A_n}{A_3}$$

$$A_n = cm \Delta t$$

$$A_3 = UI \tau$$

$$\mu = R \cdot I$$

$$1) \mu = 30 \cdot 4 = 120 \text{ В.}$$

$$2) A_n = 4200 \cdot 0,75 \cdot (100 - 20) =$$

$$750 \text{ г} = 0,75 \text{ кг}$$

$$= 252000 \text{ Дж}$$

$$3) A_3 = 120 \cdot 4 \cdot 20 = 9600 \text{ Дж.}$$

$$4) \mu = \frac{252000}{9600} = 26,25$$

ответ: 26,25.

525

Дано:
 $m = 750 \text{ г}$
 $t_1 = 20^\circ \text{C}$
 $t_2 = 100^\circ \text{C}$
 $\tau = 20 \text{ мин}$

CU

0,75 кг

1200 с

Решение:

$$\eta = \frac{A_n}{A_3} \cdot 100\% \quad A_n = cm \Delta t$$

$$A_3 = P \cdot \tau$$

$$P = UI \quad I = \frac{U}{R} \quad U = 4 \cdot 30 = 120 \text{ В}$$

$$\eta = \frac{cm \Delta t \cdot 100\%}{P \tau} = \frac{4200 \cdot 0,75 \cdot 80}{120 \cdot 4 \cdot 1200} \cdot 100\% = 43,75\%$$

Ответ: 43,75

Некоторые выпускники, приводя в решении верные исходные формулы, допускали математические ошибки в преобразованиях, что также приводило к неверному ответу.

№ 25
Дано:

$$m_1 = 750 \text{ г}$$

$$t_1 = 10^\circ \text{C}$$

$$T = 20 \text{ мин}$$

$$m_2 = 50 \text{ г}$$

$$R = 30 \text{ Ом}$$

$$I = 4 \text{ А}$$

$$\eta = ?$$

$$C_B = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$$

$$t_{\text{кип}} = 100^\circ \text{C}$$

$$L_B = 2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$$C_B \\ 0,75 \text{ кг}$$

$$20 \cdot 60 \text{ сек}$$

$$0,05 \text{ кг}$$

Решение:

$$\eta = \frac{A_{\text{пол}}}{A_{\text{затр}}} \cdot 100\%$$

$$A_{\text{пол}} = Q_1 + Q_2$$

$$Q_1 = c_B m_1 \Delta t$$

$$Q_2 = L_B m_2$$

$$A_{\text{пол}} = c_B m_1 (t_{\text{кип}} - t_1) + L_B m_2$$

$$A_{\text{затр}} = \frac{I^2 R t}{1000} = I^2 R t \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \eta = \frac{c_B m_1 (t_{\text{кип}} - t_1) + L_B m_2}{I^2 R t} \cdot 100\%$$

$$= \frac{4200 \cdot 0,75 \cdot 80 + 2,3 \cdot 10^6 \cdot 0,05}{4^2 \cdot 30 \cdot 20 \cdot 60} \cdot 100\%$$

$$= \frac{252000 + 115000}{576000} \cdot 100\% =$$

$$= \frac{367000}{576000} \cdot 100\% = \frac{376}{576} \cdot 100\% \approx$$

$$\approx 65,28\%$$

Ответ: 65,28%

Участники экзамена, получившие неудовлетворительную отметку, не справились с заданиями № 24 и № 25 (выполнение 0%).

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

Требования ФГОС ООО включают обязательное достижение учащимися не только предметных, но и метапредметных результатов. В основе сформированных метапредметных результатов находится освоение межпредметных понятий и универсальных учебных действий (познавательных, коммуникативных, регулятивных). В соответствии с материалами Кодификатора проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования и элементов содержания для проведения основного государственного экзамена по физике, на успешность выполнения заданий в большей степени влияет способность обучающихся использовать на практике следующие универсальные учебные действия

– умение применять базовые логические действия, базовые исследовательские действия, работать с информацией (познавательные универсальные учебные действия);

– самоорганизация, самоконтроль, развитие эмоционального интеллекта (регулятивные универсальные учебные действия);

– сформированность социальных навыков общения (коммуникативные универсальные учебные действия).

Анализ успешности выполнения заданий группами обучающихся, позволяет выявить основные трудности, возникшие при выполнении заданий ОГЭ-2024, основанные на недостаточном уровне сформированности следующих универсальных учебных действий.

1. Познавательные универсальные учебные действия

1.1. Базовые логические действия.

Наибольшие затруднения вызвало задание №4 базового уровня. Типичные ошибки, выявленные в ходе анализа результатов выполнения задания, указывают на слабый уровень сформированности у обучающихся умений 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.

По сравнению с 2023 годом заметно снизился процент выполнения задания №23 (на 21,89%), которое проверяет умение решать расчетные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины. В целом, с заданиями №23, №24, №25 (расчетные задачи с развернутым решением) не смог справиться ни один из участников экзамена, получивших неудовлетворительную отметку, а обучающиеся, получившие отметку «3» продемонстрировали крайне низкий уровень выполнения, колеблющийся от 3,5% до 8,63%. На выполнение данного задания повлияла слабая сформированность у обучающихся сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учетом самостоятельно выделенных критериев.

1.2. Работа с информацией

Наиболее сложным для обучающихся из заданий повышенного уровня сложности оказалось задание №20. Участники экзамена не всегда указывали все необходимые явления и процессы, описанные в условии задачи, допускали ошибки в выводах и логических рассуждениях.

Причиной типичных ошибок стал недостаточный уровень сформированности умения отбирать информацию из источника с учетом предложенной учебной задачи и заданных критериев, умения выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления.

1.3. Базовые исследовательские действия.

Несмотря на незначительное увеличение процента выполнения задания №17 по сравнению с 2023 годом (на 1,56%), которое проверяет умение проводить косвенные измерения физических величин, исследование зависимостей между величинами (экспериментальное задание на реальном оборудовании), ни один из участников экзамена, получивших неудовлетворительную отметку, не справился с этим заданием. Кроме того, лишь 8,85% обучающихся, получивших отметку «3», смогли успешно его выполнить. На выполнение данного задания повлияла слабая сформированность у обучающихся следующих метапредметных умений:

- проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей объекта изучения, причинно-следственных связей и зависимостей объектов между собой;
- оценивать на применимость и достоверность информации, полученной в ходе исследования (эксперимента);

– самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного наблюдения, опыта, исследования, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений.

2. Коммуникативные универсальные учебные действия.

Анализ выполнения задания № 21, а также большинства заданий с развернутыми ответами всех типов выявил недостаточный уровень сформированности у обучающихся умения выразить себя (свою точку зрения) в устных и письменных текстах.

3. Регулятивные универсальные учебные действия (самоорганизация и самоконтроль).

Недостаточный уровень сформированности регулятивных универсальных учебных действий стал причиной трудностей с выполнением заданий №17, №21, №23, №24. Учащиеся слабо владеют способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии, не могут своевременно вносить коррективы в свою деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей.

3.2.4. Выводы об итогах анализа выполнения заданий, групп заданий

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

Анализ результатов ОГЭ показал, что всеми школьниками региона усвоены на базовом уровне практически все проверяемые элементы содержания курса физики основной школы. В группе обучающихся, получивших отличную отметку, все элементы содержания и способы деятельности усвоены не только на базовом, но и на повышенном, а также высоком уровне. Школьники продемонстрировали владение понятийным аппаратом курса физики: распознавание явлений, вычисление значения величин, использование законов и формул для анализа явлений и процессов; понимание принципов действия технических устройств, вклада ученых в развитии науки. На высоком уровне сформированы такие умения, как:

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

- умение проводить прямые измерения физических величин с использованием измерительных приборов, правильно составлять схемы включения прибора в экспериментальную установку, проводить серию измерений;
- умение вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул;
- умение распознавать проявление изученных физических явлений, выделяя их существенные свойства/признаки.

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

Наиболее низкие результаты выполнения характеризуют задания, направленные на решение задач повышенного и высокого уровня сложности. Затруднения у большинства школьников возникают как при решении качественных задач, так и при выстраивании физической модели расчетной задачи комбинированного характера и требующей использования законов и формул из двух разных тем или разделов курса. Для обучающихся, получивших неудовлетворительную отметку, отсутствует системность в понимании базовых физических понятий, законов и закономерностей, учащиеся испытывают затруднения при необходимости самостоятельно выстраивать физическую модель при работе с заданием. Среди умений, освоение которых большинством участников экзамена нельзя считать достаточными, следует выделить:

- умение решать расчетные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины;
- умение проводить косвенные измерения физических величин, исследование зависимостей между величинами (экспериментальное задание на реальном оборудовании);
- применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач;
- умение объяснять физические процессы и свойства тел.

Выводы о вероятных причинах затруднений и типичных ошибок обучающихся региона

Анализ результатов выполнения экзаменационной работы позволил выявить вероятные причины затруднений и типичных ошибок выпускников:

– невнимательное чтение условий задания, непонимание сути задания и вопроса и как следствие, неверное его выполнение;

– недостаточно внимания уделяется задачам, требующим применения информации из текста для решения учебно-познавательных и учебно-практических задач. Это особенно важно, учитывая, что в регионе в последнее время акцентируется внимание на развитии функциональной грамотности обучающихся;

– часть допущенных ошибок обусловлена отсутствием элементарных математических умений, связанных с преобразованием математических выражений, чтением графиков и прочее. Решение этой проблемы для учителей физики невозможно без регулярного включения в план урока элементарных упражнений, направленных на отработку необходимых математических преобразований;

– неспособность грамотно сформулировать решение в письменном виде;

– многие обучающиеся смещают акценты на подготовку к выполнению заданий экзаменационной работы с кратким ответом, не уделяя достаточного внимания на подготовку к выполнению заданий с развернутым ответом.

Раздел 4. Рекомендации для системы образования по совершенствованию методики преподавания учебного предмета

4.1....по совершенствованию преподавания учебного предмета всем обучающимся

Учителям

1. В рамках методической разработки учебных занятий следует активнее использовать разнообразные формы представления информации учащимися, такие как графики, таблицы, диаграммы и тексты физического содержания. На уроках рекомендуется чаще внедрять задания с развернутыми ответами, направленные на развитие логического мышления и умение находить верное решение среди нескольких вариантов, а также задачи с избыточными данными. Важно обучать школьников практическому применению усвоенных знаний по физике, используя проектно-исследовательские

методы, ситуационные задачи и компетентностно-ориентированные задания. В содержание текущего и промежуточного контроля целесообразно включать задания из Открытого банка заданий ОГЭ ФГБНУ «ФИПИ», систематизируя их по типам в рамках одной темы.

2. При изучении содержания демонстрационных вариантов контрольных измерительных материалов ОГЭ по физике уделять особое внимание критериям оценивания выполнения заданий с развернутым ответом. Использование аналогичных критериев для оценки работ обучающихся в процессе изучения физики позволит не только применять единую, более объективную систему оценивания, но и поможет учащимся избежать ошибок в оформлении отчетов по лабораторным работам, а также в решении качественных и расчетных задач, что положительно скажется на их результатах на экзамене.

3. Для более успешного выполнения заданий линии №4 (распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление. Различать для данного явления основные свойства или условия его протекания) и линии №20 (применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач), в которых у обучающихся в текущем году возникли трудности, целесообразно включать в учебные занятия задания из Открытого банка заданий для оценки естественнонаучной грамотности ФГБНУ «ФИПИ» и Электронного банка заданий для оценки функциональной грамотности РЭШ.

4. При формировании умения решать качественные задачи важно научить обучающихся проводить логические рассуждения, обосновывать свои выводы и анализировать полученные результаты. При этом следует ориентироваться на критерии оценки качественных задач ГИА-9, которые подчеркивают необходимость достаточного обоснования (не менее двух положений) для получения правильного ответа. В контрольных измерительных материалах ГИА-9 предусмотрены различные типы качественных задач (и/или заданий к тексту), для которых действуют разные критерии оценки, что требует от учащихся гибкости и внимательности в подходе к решению.

5. При решении расчетных задач следует применять обобщенные алгоритмы, что позволит систематизировать подход к их решению. Регулярное включение в план урока элементарных упражнений на отработку необходимых математических операций и преобразований будет способствовать укреплению базовых навыков. Также важно уделять

больше внимания практике комбинированных расчетных задач, охватывающих различные темы курса физики основной школы, что поможет учащимся глубже понять предмет и развить их аналитические способности.

6. При подготовке обучающихся к выполнению расчетных заданий высокого уровня сложности учителю необходимо обратить внимание не только на решение самой задачи, но и на ее оформление. При записи краткого условия задачи учитель должен акцентировать внимание учеников на то, что в «Дано» нужно указать все значения физических величин из условия задачи, также необходимо зафиксировать постоянные и справочные величины, которые нужны для решения, кратко записать вопрос задачи (постоянные величины выпускник может взять из справочных материалов к варианту КИМ). При подготовке к экзамену педагогу нужно напомнить ученикам о правилах перевода величин в СИ, правильной записи формулы, которые нужны для решения задачи, обратить внимание школьников на то, что разные физические величины должны иметь разные обозначения – буквы или индексы. Например, время и температура обозначаются одной буквой «t». Поэтому здесь нужна индексация для разделения этих величин. Ученику не обязательно в решении задачи комментировать нужные законы или формулы и расшифровывать обозначения. В ответе ученик должен обязательно указать числовое значение и единицы измерения величины.

7. При разработке тематического планирования целесообразно провести анализ всех возможных для реализации лабораторных работ, практических заданий и ученических опытов. Необходимо увеличить долю выполняемых школьниками экспериментальных заданий в различных формах – непосредственной фронтальной или индивидуальной лабораторной работы, опыта, виртуального эксперимента, мысленного эксперимента, наблюдения, фронтального эксперимента, исследовательской работы. При выполнении фронтальных лабораторных работ, описывая приборы, целесообразно затрагивать вопрос о физических принципах их работы. Следует уделить особое внимание отработке правильной записи результатов измерений с учетом погрешностей согласно современным требованиям ГИА.

8. При планировании внеурочных форм деятельности особое внимание рекомендуется уделять занятиям, направленным на формирование технической культуры, навыков конструирования и моделирования. При этом работа с конструкторами, включая электрические и LEGO-конструкторы, может быть частью деятельности, так как это позволяет применять физические законы и принципы на практике. Внеурочные занятия также могут быть посвящены решению

нестандартных задач, проведению экспериментов или изучению современных достижений физики. Целесообразно вовлекать учащихся в научно-исследовательскую работу, такую как написание рефератов, проектов или исследовательских работ, что способствует развитию их творческих способностей и навыков самостоятельной работы.

9. Учителям физики образовательных организаций, в которых низкие результаты ОГЭ по физике, можно рекомендовать следующие подходы:

– провести анализ причин низких результатов, выявив конкретные проблемные области в знаниях обучающихся; внедрять активные и интерактивные методы обучения, такие как проектное обучение, работа в группах, использование разнообразных лабораторных работ и экспериментов. Это поможет учащимся лучше понимать и применять физические законы на практике;

– проводить регулярные занятия по повторению ключевых тем и отработке расчетных задач, что поможет учащимся закрепить знания и навыки;

– организовать дополнительные занятия и консультации для учащихся, испытывающих трудности, чтобы дать им возможность задать вопросы и получить индивидуальную помощь;

– развивать внеурочные формы деятельности, такие как кружки по физике, научные проекты и исследовательская работа, что поможет углубить интерес учащихся к предмету.

На заседаниях методических объединений целесообразно обсудить следующие темы:

1. Развитие навыков работы с текстами физического содержания (Подходы к развитию у учащихся навыков анализа и интерпретации текстов, содержащих физическую информацию, включая выделение ключевых понятий и построение логических цепочек; методы обучения, направленные на развитие умений работать с графиками, таблицами и схемами в текстах).

2. Методика решения расчетных задач в основной школе (Совместное обсуждение и разработка эффективных методик обучения решению задач, требующих применения нескольких физических законов и формул).

3. Методика проведения физического эксперимента и решение экспериментальных задач (Обсуждение эффективных подходов к обучению выполнению экспериментальных заданий, а также обучению учащихся критической оценке

полученных результатов: проверка на корректность, выявление возможных источников ошибок, обсуждение достоверности выводов).

4. Формирование и развитие метапредметных компетенций (Обсуждение подходов к развитию у учащихся метапредметных компетенций, таких как критическое мышление, умение работать с информацией, проводить исследования и делать выводы).

ИПК / ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей

Реализовать дополнительные профессиональные программы повышения квалификации и семинары для учителей и преподавателей физики по следующим направлениям:

– применение в образовательной деятельности цифровых лабораторий, позволяющих эффективно организовывать деятельность учащихся по анализу математической и физической модели наблюдаемых естественнонаучных процессов и явлений;

– практическая реализация современных образовательных технологий и методик, таких как STEM-образование, проектное обучение, Flipped Classroom (перевернутый класс), геймификация, Case-study (анализ конкретных ситуаций), ТРИЗ, технологии дополненной и виртуальной реальности (AR и VR);

– использование цифровых ресурсов и интерактивных методов для повышения интереса к предмету и улучшения качества усвоения материала;

– обучение разработке заданий, которые способствуют развитию критического мышления, умения решать практические задачи и применять знания в реальных жизненных ситуациях.

Реализация данных программ повышения квалификации и семинаров позволит учителям и преподавателям физики совершенствовать свои профессиональные компетенции, внедрять современные методики и технологии в образовательный процесс, а также способствовать повышению качества физического образования в регионе.

4.2....по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки

Учителям

1. На уроках физики необходимо организовать дифференцированное обучение, учитывающее разный уровень предметной подготовки школьников. Для этого следует разработать индивидуальные образовательные маршруты, направленные на достижение как предметных, так и метапредметных результатов. Дифференцированный подход позволит адаптировать содержание, темпы и методы учебной деятельности под потребности каждого ученика, а также отслеживать их прогресс в достижении обязательных образовательных результатов. В процессе повторения и закрепления материала важно предусмотреть различные типы заданий по конкретным темам, учитывающие индивидуальный темп восприятия и уровень математической подготовки, чтобы каждый ученик мог работать в комфортном для себя ритме. Рекомендуется подбирать задания, соответствующие уровню подготовки каждого школьника, с возможностью постепенного повышения их сложности.

2. Для работы со слабоуспевающими обучающимися необходимо выделить круг доступных им заданий, помочь освоить основные физические законы и сформировать уверенные навыки их решения. Часто низкий уровень математической подготовки становится критическим фактором для таких учеников: они не могут выполнить задание не из-за недостатка знаний законов или формул, а из-за сложности выполнения математических операций. Для учащихся с недостаточной математической подготовкой целесообразно использовать пошаговые дидактические материалы, где математическая сложность возрастает постепенно, при этом физическая суть задач остается аналогичной. Важно обеспечить многократное повторение ключевых дидактических единиц, опираясь на учебные схемы, а также практиковать работу у доски в паре с учеником более высокого уровня подготовки. Такое учебное сотрудничество не только способствует усвоению материала, но и повышает мотивацию к познавательной деятельности. Индивидуальные пробелы в подготовке по конкретным темам могут быть компенсированы через дополнительные занятия внеурочное время и выдачу индивидуальных заданий для повторения материала к конкретным урокам. Предоставление учащимся регулярной обратной связи о их успехах и ошибках также помогает им осознать свои слабые места и работать над ними. Это создает атмосферу поддержки и мотивации для дальнейшего обучения.

3. Для учащихся со средним уровнем подготовки важно применять методику, которая позволит им перейти от теоретических знаний к практическим навыкам, от решения стандартных алгоритмических задач к решению задач аналогичного содержания, но в иной формулировке, и к использованию уже освоенных навыков в новых ситуациях. При

решении задач следует развивать умения работать с цифровыми данными: преобразовывать формулы, выполнять вычисления и оценивать достоверность полученного ответа. На уроках физики необходимо постоянно совершенствовать вычислительные навыки учеников, включать разнообразные задачи на расчеты на различных этапах урока, проводить тренировки, разминки и изучать приемы устных вычислений. Особое внимание следует уделить использованию кратных и дольных единиц, переводу значений величин в СИ и расчетам с применением стандартного вида числа.

4. Для сильных учеников необходимо создать условия для их дальнейшего продвижения: предложить дифференцированные по уровню сложности задания и предоставить возможности для саморазвития. Для успешного выполнения заданий высокого уровня сложности необходимо овладение отдельными элементами знаний и умений переводить на овладение навыками решения комплексных, многошаговых заданий. Для поддержания высокой мотивации к изучению физики этой группе обучающихся следует предлагать материал, выходящий за рамки школьной программы, решать нестандартные задачи и поощрять интерес к внепрограммному изучению. Организация кружков, участие в конференциях, реализация проектов и мини-исследований, подготовка рефератов должны стать традиционными формами работы с учащимися, демонстрирующими высокие результаты. Особое внимание следует уделить подготовке учеников к участию в Всероссийской олимпиаде по физике на школьном, муниципальном (городском) и региональном уровнях, а также в олимпиадах из перечней, утверждаемых ежегодно Министерством просвещения Российской Федерации и Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

5. Необходимо активнее использовать возможности организации на уроке самопроверки и взаимопроверки с последующим обсуждением результатов и характерных ошибок, что позволит оказывать поддержку учащимся с трудностями в изучении физики, а группе учащихся с повышенными образовательными потребностями позволит эффективно анализировать возможные классы предметных ошибок. В целом, *наиболее эффективными технологиями*, позволяющими повысить качество освоения предметного курса, выступают технология Flipped Classroom (перевернутый класс), ТРИЗ (теория решения изобретательских задач) и проектно-исследовательская деятельность для учащихся с высоким уровнем освоения базовых понятий и умений по физике; технология сотрудничества для учащихся с трудностями в обучении; технология активных методов обучения, интерактивные технологии и STEM-технология для всех групп подготовки учащихся.

На заседаниях методических объединений целесообразно обсудить следующие направления:

- эффективные педагогические технологии при работе с обучающимися с низкими учебными возможностями;
- составление индивидуального образовательного маршрута для обучающегося;
- возможности организации дифференцированного обучения школьников, на уроках и во внеурочной деятельности;
- разбор типичных ошибок школьников, допущенных на экзамене, и методические способы их преодоления.

Администрациям образовательных организаций

1. Осуществлять контроль за выполнением образовательной программы, ориентируясь на требования государственного образовательного стандарта, кодификатор элементов содержания, проверяемых контрольными измерительными материалами в соответствии с направлениями совершенствования и изменения структуры экзаменационной работы по физике.

2. Продолжать мониторинг уровня оснащённости кабинетов физики демонстрационным аналоговым и цифровым оборудованием для проведения фронтальных демонстраций и опытов, лабораторным. Для обеспечения качественного обучения и создания условий, способствующих развитию интереса к физике, крайне важно оснастить кабинеты современным оборудованием. Это позволит проводить наглядные демонстрации, лабораторные работы и эксперименты, которые помогут учащимся лучше усваивать сложные понятия и применить теоретические знания на практике.

3. Организовать работу со слабоуспевающими учениками.

4. Создать условия в общеобразовательных организациях для выполнения учащимися заданий из открытого банка ФИПИ.

5. Изыскать возможность для проведения дополнительных занятий по предмету, в том числе в виде курсов внеурочной деятельности, внеклассных мероприятий.

6. Организовать повышение квалификации учителей в соответствии с выявленными профессиональными дефицитами.

ИПК / ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей

Для повышения квалификации учителей и преподавателей физики в области организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки можно рекомендовать к реализации дополнительные профессиональные программы, мастер-классы и семинары по следующим направлениям:

- курсы по дифференцированному обучению: программы, посвященные методам и приемам дифференцированного обучения, которые помогут учителям адаптировать учебный процесс под индивидуальные потребности учащихся;
- курсы по проектному обучению: обучение методам проектного обучения, позволяющим учащимся с разными уровнями подготовки работать над общими проектами с учетом индивидуальных особенностей;
- курсы по формированию критического мышления: программы, направленные на развитие навыков критического мышления у учащихся, что способствует более глубокому пониманию физики и ее применения на практике;
- мастер-классы по использованию технологий: практические занятия, посвященные применению современных технологий и ресурсов (включая электронные платформы и интерактивные материалы) для реализации дифференцированного обучения;
- семинары по организации внеурочной деятельности: обучающие мероприятия, посвященные созданию внеурочных форм работы, таких как кружки и научные проекты, которые могут поддерживать интерес к физике и углублять знания.

Эти программы, мастер-классы и семинары помогут учителям физики эффективно организовать дифференцированное обучение, учитывающее разные уровни подготовки учащихся, и повысить качество образования.