

ГЛАВА 2.
Методический анализ результатов ЕГЭ
по физике

РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ
ПО ФИЗИКЕ

1.1. Количество участников ЕГЭ по физике (за 3 года)

Таблица 2-1

2022 г.		2023 г.		2024 г.	
чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
1684	16,2	1423	13,6	1328	12,6

1.2. Процентное соотношение юношей и девушек, участвующих в ЕГЭ (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	403	3,9	366	3,5	337	3,2
Мужской	1281	12,3	1057	10,1	991	9,4

1.3. Количество участников экзамена в регионе по категориям (за 3 года)

Таблица 2-3

Категория участника	2022 г.		2023 г.		2024 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
ВТГ, обучающихся по программам СОО	1683	16,2	1422	13,6	1328	12,6
ВТГ, обучающихся по программам СПО	-	-	-	-	-	-
ВПЛ	1	0	-	-	-	-

1.4.Количество участников экзамена в регионе по типам ОО

Таблица 2-4

№ п/п	Категория участника	2022 г.		2023 г.		2024 г.	
		чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
1.	Средняя общеобразовательная школа	1229	11,8	1050	10,1	973	9,3
2.	Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов	19	0,2	4	0	6	0,1
3	Гимназия	190	1,8	142	1,4	127	1,2
4	Лицей	172	1,7	171	1,6	176	1,7
5	Вечерняя (сменная) общеобразовательная школа	1	0	3	0	1	0
6	Президентское кадетское училище	72	0,7	53	0,5	45	0,4

1.5.Количество участников ЕГЭ по физике по АТЕ региона

Таблица 2-5

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников ЕГЭ по физике	% от общего числа участников в регионе
1	201 - г.Тюмень	913	8,7
2	221 - Абатский муниципальный район	7	0,1
3	222 - Армизонский муниципальный район	1	0
4	223 - Аромашевский муниципальный район	2	0
5	224 - Бердюжский муниципальный район	7	0,1
6	225 - Вагайский муниципальный район	6	0,1
7	226 - Викуловский муниципальный район	19	0,2
8	227 - Гольшмановский муниципальный район	8	0,1
9	228 - Заводоуковский муниципальный район	32	0,3
10	229 - Исетский муниципальный район	9	0,1
11	230 - Ишимский муниципальный район	6	0,1
12	231 - Казанский муниципальный район	10	0,1
13	232 - Нижнетавдинский муниципальный район	10	0,1

14	233 - Омутинский муниципальный район	3	0
15	234 - Сладковский муниципальный район	7	0,1
16	235 - Сорокинский муниципальный район	1	0
17	236 - Тобольский муниципальный район	4	0
18	237 - Тюменский муниципальный район	84	0,8
19	238 - Уватский муниципальный район	17	0,2
20	239 - Упоровский муниципальный район	6	0,1
21	240 - Юргинский муниципальный район	5	0
22	241 - Ялуторовский муниципальный район	9	0,1
23	242 - Ярковский муниципальный район	2	0
24	243 - г.Тобольск	84	0,8
25	244 - г.Ишим	58	0,6
26	245 - г.Ялуторовск	18	0,2

1.6. Прочие характеристики участников экзаменационной кампании (при наличии)

Отсутствуют

1.7. ВЫВОДЫ о характере изменения количества участников ЕГЭ по физике

В 2024 году в Тюменской области продолжилось снижение количества участников ЕГЭ по физике и в абсолютных цифрах, и в процентном отношении от общего количества учащихся. В ЕГЭ-2024 по физике принимали участие 1328 человек, что на 95 человек меньше, чем в 2023 году, в процентном отношении доля участников ЕГЭ, выбравших физику, уменьшилась на 1%.

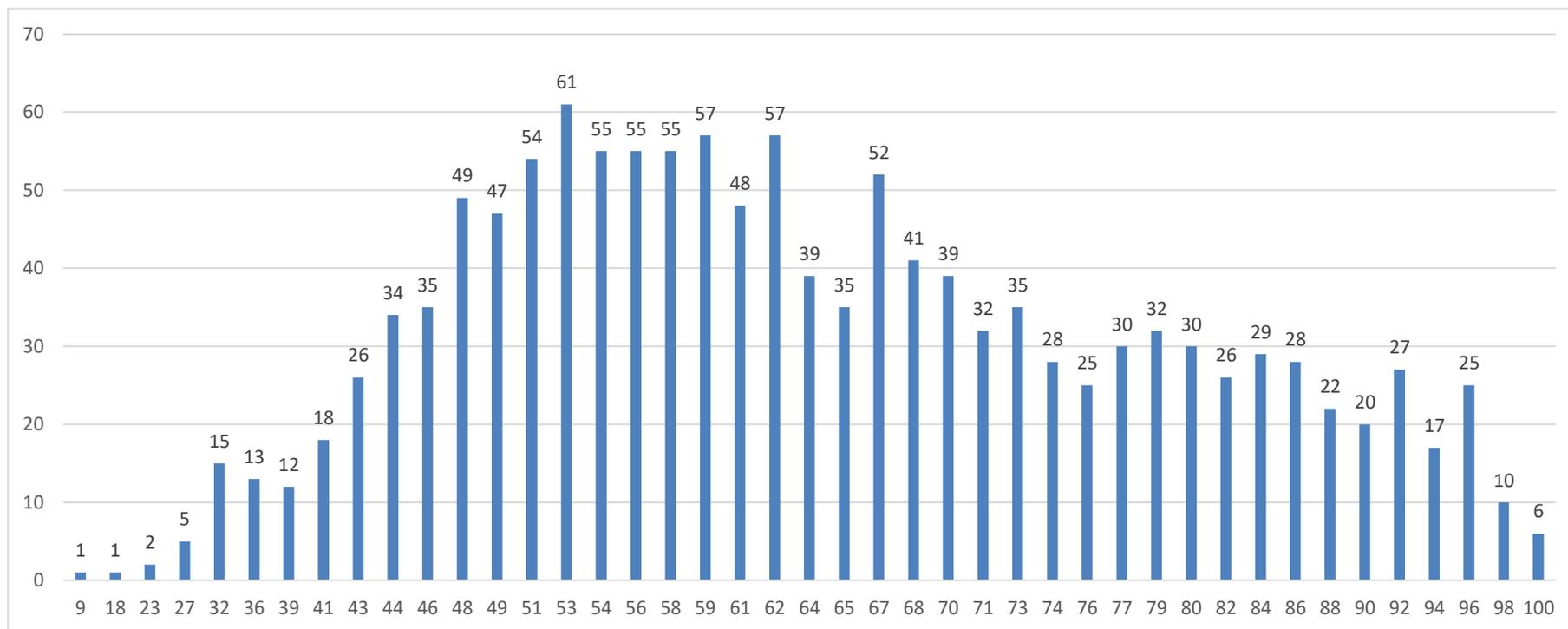
Физику, как предмет по выбору для сдачи ЕГЭ, традиционно преимущественно выбирают юноши. Доля девушек и юношей, сдававших физику в 2023 году, составляет соответственно 3,2% и 9,4% от общего числа участников ЕГЭ в Тюменской области.

Среди участников ЕГЭ выпускники средних общеобразовательных школ составляют 73,3%. На долю выпускников лицеев, гимназий и других типов ОО приходится 26,7% участников экзамена, что практически не изменилось, по сравнению с 2023 годом.

Доля участников ЕГЭ по физике варьировалась в зависимости от административного образования региона, наибольшее количество участников ЕГЭ по физике в г. Тюмень – 68,8% от общего числа участников в регионе.

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ФИЗИКЕ

2.1. Диаграмма распределения тестовых баллов участников ЕГЭ по физике в 2024 г.



2.2. Динамика результатов ЕГЭ по физике за последние 3 года

Таблица 2-6

№ п/п	Участников, набравших балл	Год проведения ГИА		
		2022 г.	2023 г.	2024 г.
1.	ниже минимального балла, %	6,8	4,6	1,8
2.	от минимального балла до 60 баллов, %	70,1	74,1	43
3.	от 61 до 80 баллов, %	17,2	15,3	39,4
4.	от 81 до 100 баллов, %	5,9	6	15,8

№ п/п	Участников, набравших балл	Год проведения ГИА		
		2022 г.	2023 г.	2024 г.
5.	Средний тестовый балл	52,5	52,7	63,9

2.3. Результаты ЕГЭ по учебному предмету по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки

2.3.1. в разрезе категорий участников ЕГЭ

Таблица 2-7

№ п/п	Категории участников	Доля участников, у которых полученный тестовый балл			
		ниже минимального	от минимального балла до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
1.	ВТГ, обучающиеся по программам СОО	1,8	43	39,4	15,8
2.	ВТГ, обучающиеся по программам СПО				
3.	ВПЛ				
4.	Участники экзамена с ОВЗ		42,9	42,9	14,3

2.3.2. в разрезе типа ОО

Таблица 2-8

№ п/п	Тип ОО	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл			
			ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
1.	Средняя общеобразовательная школа	973	2	48,9	38,1	11
2	Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов	6		50	33,3	16,7
3	Гимназия	127	3,1	26	38,6	32,3
4	Лицей	176	0,6	26,1	42,6	30,7

5	Вечерняя (сменная) общеобразовательная школа	1		100,0		
6	Президентское кадетское училище	45		26,7	57,8	15,6

2.3.3. юношей и девушек

Таблица 2-9

№ п/п	Пол	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл			
			ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
1.	женский	337	0,9	33,5	45,4	20,2
2.	мужской	991	2,1	46,2	37,3	14,3

2.3.4. в сравнении по АТЕ

Таблица 2-10

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл			
			ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
1	201 - г.Тюмень	913	1,5	38,3	40,5	19,6
2	221 - Абатский муниципальный район	7		71,4	28,6	
3	222 - Армизонский муниципальный район	1		100		
4	223 - Аромашевский муниципальный район	2		50	50	
5	224 - Бердюжский муниципальный район	7		57,1	42,9	
6	225 - Вагайский муниципальный район	6		66,7		33,3
7	226 - Викуловский муниципальный район	19		63,2	31,6	5,3

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл			
			ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
8	227 - Гольшмановский муниципальный район	8		62,5	37,5	
9	228 - Заводоуковский муниципальный район	32	3,1	68,8	18,8	9,4
10	229 - Исетский муниципальный район	9		33,3	66,7	
11	230 - Ишимский муниципальный район	6		50	33,3	16,7
12	231 - Казанский муниципальный район	10		30	60	10
13	232 - Нижнетавдинский муниципальный район	10	10	10	60	20
14	233 - Омутинский муниципальный район	3		66,7	33,3	
15	234 - Сладковский муниципальный район	7	28,6	42,9	28,6	
16	235 - Сорокинский муниципальный район	1			100	
17	236 - Тобольский муниципальный район	4		50	50	
18	237 - Тюменский муниципальный район	84	3,6	59,5	34,5	2,4
19	238 - Уватский муниципальный район	17		76,5	11,8	11,8
20	239 - Упоровский муниципальный район	6		66,7		33,3
21	240 - Юргинский муниципальный район	5		40	40	20
22	241 - Ялуторовский муниципальный район	9		66,7	33,3	

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл			
			ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
23	242 - Ярковский муниципальный район	2		100		
24	243 - г.Тобольск	84	2,4	41,7	46,4	9,5
25	244 - г.Ишим	58		43,1	46,6	10,3
26	245 - г.Ялуторовск	18	5,6	72,2	22,2	

2.4.Выделение перечня ОО, продемонстрировавших наиболее высокие и низкие результаты ЕГЭ по предмету

2.4.1. Перечень ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по предмету

Таблица 2-11

№ п/п	Наименование ОО	Количество ВТГ, чел.	Доля ВТГ, получивших тестовый балл			
			от 81 до 100 баллов	от 61 до 80 баллов	от минимального балла до 60 баллов	ниже минимального
1	201108 - ГАОУ ТО "ФМШ"	20	95	5		
2	201104 - Гимназия ТюмГУ	21	71,4	28,6		
3	201101 - Общеобразовательный лицей ТИУ	79	53,2	45,6	1,3	
4	201016 - МАОУ гимназия №16 г.Тюмени	15	46,7	26,7	26,7	
5	201089 - МАОУ СОШ №89 г.Тюмени	13	38,5	46,2	15,4	
6	243010 - МАОУ "Гимназия имени Н.Д.Лицмана"	11	27,3	54,5	18,2	

2.4.2. Перечень ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету

Таблица 2-12

№ п/п	Наименование ОО	Количество ВТГ, чел.	Доля ВТГ, получивших тестовый балл			
			ниже минимального	от минимального балла до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
1	201004 - МАОУ гимназия №4 г.Тюмени	11	18,2	45,5	36,4	
2	201072 - МАОУ СОШ № 72 города Тюмени	20	10	60	30	
3	237026 - МАОУ Переваловская СОШ	11	9,1	63,6	27,3	
4	243017 - МАОУ СОШ №17 г.Тобольска	12	8,3	66,7	25	
5	201069 - МАОУ СОШ №69 города Тюмени	15	6,7	46,7	46,7	
6	201083 - МАОУ гимназия №83 г.Тюмени	15	6,7	46,7	26,7	20

2.5.ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

Средний тестовый балл по физике в 2024 году значительно вырос по сравнению с 2023 годом и составил 63,9. Доля участников экзамена, не преодолевших минимальной границы, по сравнению с прошлым годом понизилась и составила 1,8% (в 2023г. – 4,6%). Кроме того, в 2024 г. выросла доля участников экзамена, набравших 81–100 баллов и составила 15,8%, (в 2023 г. – 6%).

При этом от минимального балла до 60 баллов получили 43% участников, в 2023 г доля таких участников составляла 74%.

Сравнение результатов участников по и типу образовательной организации позволяет сделать вывод, что более высокий средний балл, как и в прошлые годы, показывают обучающиеся гимназий и лицеев.

Средний балл за ЕГЭ выше среднего по Тюменской области получили участники г. Тюмени, г. Ишима, Ишимского муниципального района, Казанского муниципального района, Нижнетавдинского муниципального района.

Низкие результаты ЕГЭ по физике продемонстрировали участники Сладковского муниципального района (средний балл – 44,1), Армизонского муниципального района (средний балл – 49,0) и Абатского муниципального района (средний балл – 52,1).

Раздел 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ

3.1. Краткая характеристика КИМ по учебному предмету

Содержательные особенности отдельных заданий текущего года в регионе можно проследить на основе рассматриваемого открытого варианта КИМ ЕГЭ по физике.

Раздел курса физики	Проверяемые элементы содержания / умения	2024	2023 г
Механика	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	- Вычисление ускорения материальной точки по графику зависимости $v_x(t)$ (№1) - закон Гука (№2); - Закон изменения и сохранения импульса (№3); - Период малых свободных колебаний математического маятника (№4)	- умение находить путь, пройденный телом по графику проекции скорости материальной точки от времени (№1); - закон Гука (№2); - понятие импульса материальной точки (№3).
	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	- умение находить кинематические характеристики по графику координаты материальной точки от времени (№5); - движение спутника Земли (№6);	- умение находить кинематические характеристики по графику координаты материальной точки от времени (№4); - движение спутника Земли (№5); - движение по наклонной плоскости (№6).
	Определять показания измерительных приборов	- определение показаний динамометра (№19)	- определение показаний барометра (№22)
	Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики.	- условие плавания тела, сила Архимеда (№22)	- законы Ньютона (№25)
	Решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики, обосновывая выбор физической модели для решения задач	- движение связанных тел (№26)	- статика (№30)
Молекулярная физика	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	- Связь температуры газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его молекул (№7) - Вычисление работы по графику процесса на pV -	- уравнение состояния идеального газа (№7); - влажность воздуха (№8); - первое начало термодинамики (№9)

		диаграмме (№8)	
	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	- график зависимости температуры t тела от сообщённого ему количества теплоты Q (№9) - Уравнение Менделеева – Клапейрона, закон Дальтона (№10)	- количество теплоты (№10); - первое начало термодинамики (№11)
	Планировать эксперимент, отбирать оборудование	- Уравнение Менделеева – Клапейрона (№20)	- понятие выталкивающей силы (№23)
	Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики.	- уравнение теплового баланса (№23)	- сила, действующая на заряженную частицу в электрическом поле (№26)
	Решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	- КПД тепловой машины, первый закон термодинамики (№24)	- влажный воздух, уравнение состояния идеального газа (№27)
Электродинамика	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	- закон Ома (№11) - сила Ампера (№12) - закон отражения света (№13)	- закон Кулона (№12); - сила Лоренца (№13); - построение изображения в линзе (№14)
	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	- электромагнитная индукция (№14); - колебательный контур (№15)	- электромагнитная индукция (№15); - конденсаторы (№16); - постоянный электрический ток (№17)
	Решать качественные задачи, использующие типовые учебные ситуации с явно заданными физическими моделями.	- рамка с током в магнитном поле (№21)	- построение изображения в тонкой линзе (№24)
	Решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	- протекание тока через диод (№25)	- сила Ампера (№28)
Квантовая физика	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	- Нуклонная модель ядра (№16)	- закон радиоактивного распада (№18)
	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	- Альфа-распад, бета-распад (№17)	- фотоэффект (№19)

3.2. Анализ выполнения заданий КИМ

3.2.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2024 году

Основные статистические характеристики выполнения заданий КИМ в 2024 году

Таблица 2-13

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
1	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	83,9	8,3	71,3	94,6	100
2	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	94	12,5	91,1	98,7	99,5
3	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	71,3	8,3	50,4	86,8	96,7
4	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	69,5	20,8	47,3	84,7	97,6

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
5	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	П	61	18,8	42,2	71,3	91,2
6	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	71,6	16,7	61,2	77,6	91,2
7	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	91,2	45,8	85,1	96,6	99,5
8	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	82,2	12,5	66,4	95,8	99,5
9	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	П	62,7	33,3	43,7	72,6	93,3

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
10	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	69,3	25	55,9	78	89
11	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	63,5	33,3	43,4	73,6	96,2
12	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	84,9	41,7	73,9	93,5	98,6
13	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	75,1	33,3	56,4	88,3	97,6
14	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	П	39,2	22,9	27,3	41,2	68,6

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
15	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	67,7	25	50,4	77,9	94,3
16	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	68,1	12,5	45,4	84,3	95,7
17	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	90,4	22,9	84,2	97	98,3
18	Правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей	Б	52,5	22,9	37,1	58,6	82,6
19	Определять показания измерительных приборов	Б	80,4	4,2	70,1	89,5	94,8

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
20	Планировать эксперимент, отбирать оборудование	Б	79,7	20,8	64,1	92	98,1
21	Решать качественные задачи, использующие типовые учебные ситуации с явно заданными физическими моделями	П	15,6	0	0,7	13,6	62,7
22	Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики	П	45,6	0	7,6	68,5	96,9
23	Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики	П	36,4	0	4,2	51,5	90,7
24	Решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	В	11,5	0	0,4	6,6	55,2
25	Решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	В	31	0	1,3	38,6	96,2

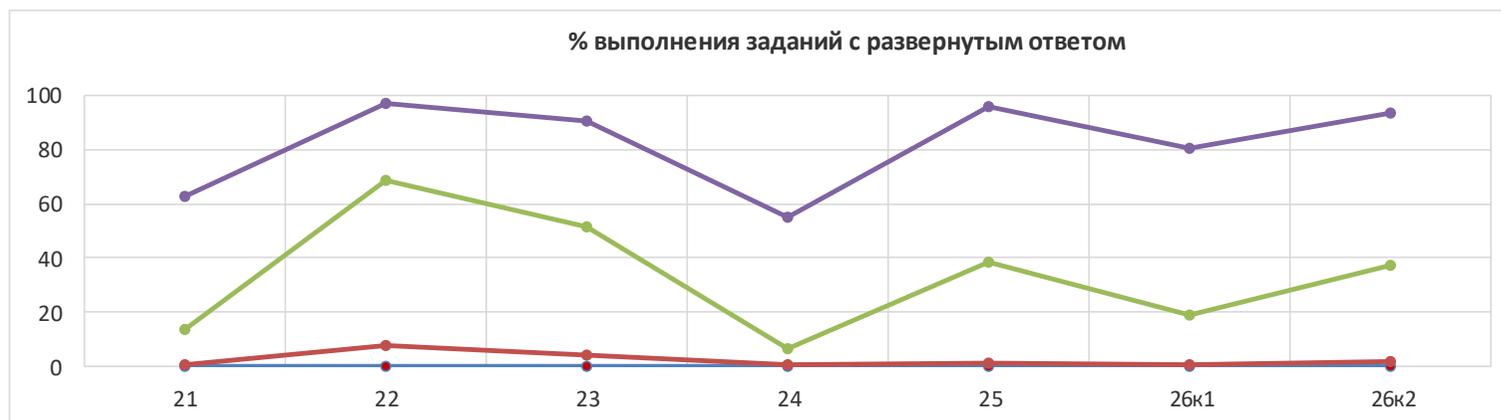
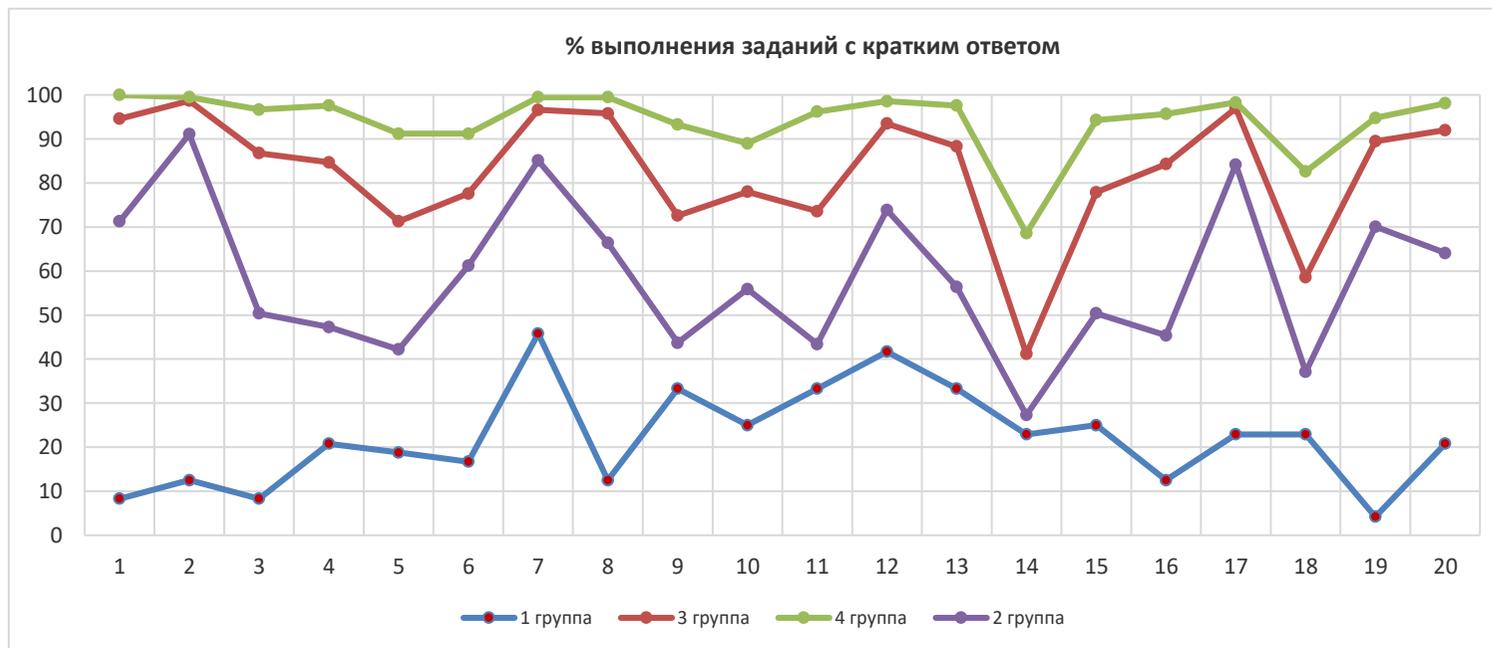
Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
26	Решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики, обосновывая выбор физической модели для решения задачи	В					
К1	Обоснование возможности использования законов (закономерностей)		20,3	0	0,4	18,7	80,5
К2	Решать расчётные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики, обосновывая выбор физической модели для решения задачи.		30,1	0	1,6	37	93,7

На рисунке представлены результаты решаемости заданий ЕГЭ-2024 по физике.



Для характеристики результатов выполнения работы группами экзаменуемых с разными уровнями подготовки выделяется четыре группы: 1 группа - не преодолевшие минимальный балл, 2 группа – минимальный балл-60 тестовых баллов, 3 группа – 61-80 тестовых баллов, 4 группа – 81-100 тестовых баллов.

Ниже показаны результаты выполнения заданий участниками экзамена с разными уровнями подготовки.



Выявление сложных для участников ЕГЭ заданий

Анализируя полученные результаты, можно выделить несколько линий заданий с наименьшими средними процентами выполнения.

- задание №18 (Б) – средний процент выполнения 52,5%;
- задание №11 (Б) – средний процент выполнения 63,5%;
- задание №14 (П) – средний процент выполнения 39,2%;
- задание №21 (П) – средний процент выполнения 15,6%;
 - Задания базового уровня (с процентом выполнения ниже 50)

Все задания выполнены со средним процентом выше 50.

- Задания повышенного и высокого уровня (с процентом выполнения ниже 15)

Задание №24 (В) – средний процент выполнения 11,5%;

Прочие результаты статистического анализа

Кроме того, при анализе результатов выполнения заданий участниками экзамена с разными уровнями подготовки, можно отметить следующее:

- в группе экзаменуемых, набравших **от 81 до 100 т.б.**, средний процент выполнения всех заданий с кратким ответом превышает 90, кроме задания №14, средний процент выполнения которого лишь 68,6.
- в группе экзаменуемых, набравших **от 61 до 80 т.б.**, средний процент выполнения всех заданий с кратким ответом превышает 70, кроме заданий №14 (средний процент выполнения 41,2) и №18 (средний процент выполнения 58,6). В Задании №21 (П) средний процент выполнения составил 13,6%.
- в группе экзаменуемых, набравших **от минимального до 60 т.б.**, можно выделить несколько заданий с наименьшими средними процентами выполнения: задание №4 (Б) - средний процент выполнения 41,2, задание №11 (Б) - средний процент выполнения 43,4, задание №16 (Б) - средний процент выполнения 45,4, задание №18 (Б) - средний процент выполнения 37,1.

Таким образом, можно указать недостаточно усвоенные всеми школьниками региона элементы содержания / умения, навыки, виды деятельности:

- правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей;
- решать качественные задачи, использующие типовые учебные ситуации с явно заданными физическими моделями;
- решать расчётные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики (молекулярная физика термодинамика).

3.2.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

Задание № 4 (Б) (Средний процент выполнения группой 2 – 41,2%)

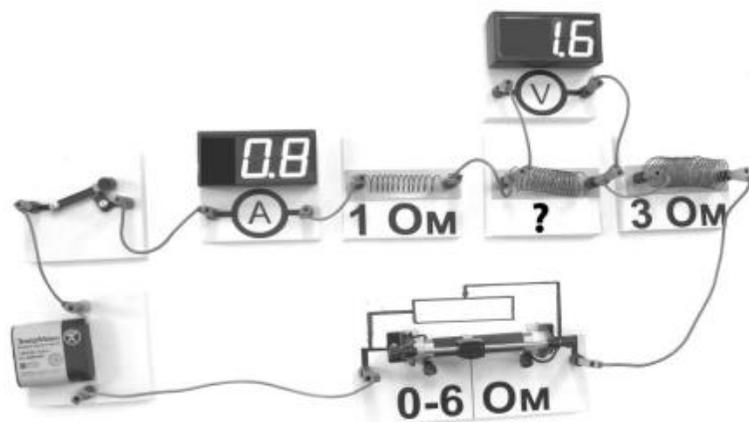
Во сколько раз уменьшится период малых свободных колебаний математического маятника, если длину нити уменьшить в 9 раз, а массу груза уменьшить в 4 раза?

Ответ: в _____3_____ раз(а)

15% экзаменуемых дают ответ, что период малых свободных колебаний математического маятника уменьшится в 1,5 раза, а 5 % экзаменуемых считают, что он уменьшится в 6 раз. Т.е. эти участники экзамена не знают формулу для периода малых свободных колебаний математического маятника и считают, что он зависит и от массы груза тоже.

Задание № 11(Б) (Средний процент выполнения группой 2 - 43,4%)

На фотографии изображена электрическая цепь. Показания вольтметра даны в вольтах, амперметра – в амперах.



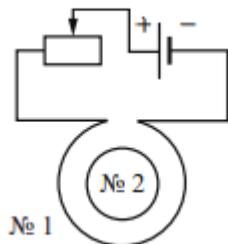
Чему равно сопротивление неизвестного резистора? Вольтметр и амперметр считать идеальными.

Ответ: _____2_____ Ом.

В рамках открытого варианта средний процент выполнения этого задания выше (86% дали верный ответ), чем в среднем по всем вариантам, поэтому проанализировать ошибки невозможно. Можно лишь предположить, что экзаменуемые не знают закон Ома для участка цепи, либо формулы для последовательного и параллельного соединения проводников.

Задание № 14 (П) (Средний процент выполнения - 39,2%, средний процент выполнения группой 4 - 68,6%)

Катушка № 1 включена в электрическую цепь, состоящую из источника постоянного напряжения и реостата. Катушка № 2 помещена внутрь катушки № 1 и замкнута (см. рисунок).



Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующие процессы в цепи и катушках при перемещении ползунка реостата **вправо**. ЭДС самоиндукции в катушке пренебречь.

- 1) Вектор индукции магнитного поля, созданного катушкой № 2, в центре этой катушки направлен от наблюдателя.
- 2) Модуль магнитного потока, пронизывающего катушку № 2, уменьшается.
- 3) Сила тока в катушке № 1 уменьшается.
- 4) Модуль вектора индукции магнитного поля, созданного катушкой № 1, уменьшается.
- 5) В катушке № 2 индукционный ток направлен по часовой стрелке

Ответ: _____234_____

Указанное задание отмечается низким средним процентом выполнения у экзаменуемых из группы 4, хотя средний процент выполнения во всем экзаменуемым превышает 15%. Самым распространенным ответом на задание был ответ 135. Таким образом, можно сделать вывод, что экзаменуемые верно понимают, как работает реостат, знают закон Ома, но неверно применяют правило Ленца.

Задание № 16 (Б) (средний процент выполнения - 45,4%)

На рисунке представлен фрагмент Периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Под названием каждого элемента приведены массовые числа его основных стабильных изотопов. При этом нижний индекс около массового числа указывает (в процентах) распространённость изотопа в природе.

2	II	Li 3 ЛИТИЙ 7 ₉₃ 6,7	Be 4 БЕРИЛЛИЙ 9 ₁₀₀	5	B БОР 11 ₈₀ 10,20
3	III	Na 11 НАТРИЙ 23 ₁₀₀	Mg 12 МАГНИЙ 24 ₇₉ 26,1,25 ₁₀	13	Al АЛЮМИНИЙ 27 ₁₀₀
4	IV	K 19 КАЛИЙ 39 ₉₃ 41,6,7	Ca 20 КАЛЬЦИЙ 40 ₉₇ 44,2,1	21	Sc СКАНДИЙ 45 ₁₀₀
	V	29 Cu МЕДЬ 63 ₆₉ 65,31	30 Zn ЦИНК 64 ₄₉ 66,28,68 ₁₉	31	Ga ГАЛЛИЙ 69 ₆₀ 71,40

Запишите число протонов в ядре наименее распространённого стабильного изотопа меди.

Ответ: _____ 29 _____.

12% экзаменуемых в этом задании вместо числа протонов записывают число нуклонов в ядре, а еще 10% указывают количество нейтронов в ядре.

Задание № 18 (Б)

Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

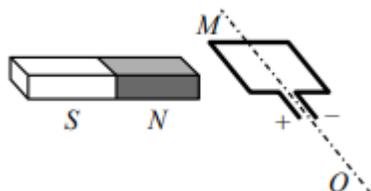
- 1) Модуль сил гравитационного взаимодействия двух материальных точек обратно пропорционален квадрату расстояния между ними.
- 2) Давление насыщенного пара увеличивается с ростом абсолютной температуры пара и не зависит от его объёма.
- 3) В однородном электростатическом поле работа силы электростатического поля по перемещению заряда между двумя точками прямо пропорциональна длине траектории.
- 4) При переходе электромагнитной волны из оптически менее плотной в оптически более плотную среду частота волны остаётся неизменной.
- 5) При распространении света проявляются только его корпускулярные свойства, а при взаимодействии с веществом – только волновые.

Ответ: _____ 124 _____.

20% экзаменуемых в этом задании дают ответ 14, а еще 17% указывают ответ 134, т.е. можно сделать вывод о непонимании участниками экзамена законов, которыми описывается насыщенный пар. Кроме того прослеживается непонимание физического смысла такого понятия, как работа силы электростатического поля по перемещению заряда между двумя точками.

Задание № 21 (П) (средний процент выполнения- 15,6%)

Небольшую рамку с постоянным током удерживают неподвижно в поле полосового магнита (см. рисунок). Полярность подключения источника тока к выводам рамки показана на рисунке. Опишите движение рамки относительно неподвижной оси MO после того, как её отпустят. Ответ поясните, указав, какие физические закономерности Вы использовали для объяснения. Считать, что рамка испытывает небольшое сопротивление движению со стороны воздуха. ЭДС индукции, возникающей в рамке, и колебаниями рамки пренебречь.

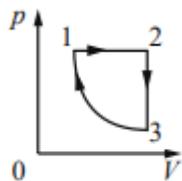


Типичные ошибки:

1. В ответе экзаменуемые указывали, что рамка не повернется, а начнет вращаться против часовой стрелки.
2. В пояснении не указывали причины остановки рамки в положении равновесия, часто говорили о том, что рамка остановилась из-за сил сопротивления.

Задание № 24 (В) (средний процент выполнения- 11,5%)

В качестве рабочего тела в тепловой машине используется идеальный одноатомный газ, который совершает циклический процесс, состоящий из изобарного нагревания ($1 \rightarrow 2$), изохорного охлаждения ($2 \rightarrow 3$) и адиабатного сжатия ($3 \rightarrow 1$). КПД этой тепловой машины $\eta = 20\%$. Найдите отношение работы A_{12} , совершённой газом в изобарном процессе, к работе A_{31} , совершённой над газом при адиабатном сжатии.



Типичные ошибки: Задание характеризуется самым малым количеством участников экзамена (по сравнению с другими заданиями), которые приступили к его выполнению (45%). А из тех, кто пытался решить задание 81% получили только 1 балл из 3, т.е. в большинстве случаев задание было выполнено с физическими ошибками.

1. Была неверно записана формула для КПД тепловой машины (неверно указывали чему будет равна работа газа за цикл, либо неверно указывали чему будет равно количество теплоты, полученное от нагревателя).
2. Записывали формулу для работы газа в изобарном процессе для адиабатного процесса.

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

На основании универсального кодификатора распределённых по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания по физике (одобрен решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 12.04.2021 г. №1/21)) нами были отобраны три метапредметных результата (из шести, выделенных в универсальном кодификаторе), которые проверяются через элементы содержания в КИМ ЕГЭ по физике 2024 г. Нами не учитывались те умения, сформированность которых невозможно соотнести с результатами выполнения заданий, и которые могут быть оценены только педагогом в личном взаимодействии с обучающимися при организации образовательной деятельности на уроках и внеурочных занятиях по физике, например: *(4 метапредметное умение универсального кодификатора)* умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности *(Использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников; критически анализировать получаемую информацию);* Использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; *(5 метапредметное умение универсального кодификатора)* Владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства *(приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, развитие техники и технологий; демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей, целостность и единство физической картины мира);* *(6 метапредметное умение универсального кодификатора)* умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты *(Работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы).*

Представим примеры заданий, которые направлены на проверку метапредметных умений из КИМ ЕГЭ 2024 г. и опишем типичные ошибки, которые демонстрируют обучающиеся при их выполнении.

1. Умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях.

Данное умение предусматривает сформированность у обучающихся следующих составляющих:

- Ставить эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений; при этом формулировать проблему/задачу учебного эксперимента; собирать установку из предложенного оборудования; проводить опыт и формулировать выводы
- Проводить прямые и косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений
- Проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования

Оценить сформированность перечисленных составляющих универсального умения можно на основе анализа выполнения следующих заданий КИМ 2024 года:

Процент выполнения задания – 90,4 % (данное умение сформировано у большинства обучающихся). Основные ошибки при выполнении такого задания:

Учащиеся затрудняются выполнять задания, в которых присутствует описание процессов, которые использовали бы разные способы представления информации (словесный, табличный, графический или при помощи схем и схематичных рисунков). В заданиях такого типа сложным оказывается комбинация нескольких действий: анализ графика изменения напряжения и математический расчет значения энергии фотонов, заданного в относительной величине (определение во сколько раз та или иная величина отличается от других). При этом формулу, которая необходима для выполнения задания, участники знают (об этом свидетельствуют результаты выполнения других заданий), но затрудняются произвести расчет, когда нужно записать значение величин в виде дроби.

2. Владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.

Данное умение проверяется предусматривает сформированность у обучающихся следующих составляющих:

- Учитывать границы применения изученных физических моделей (*точечный электрический заряд, ядерная модель*

17

Монохроматический свет с энергией фотонов $E_{\text{ф}}$ падает на поверхность металла, вызывая фотоэффект. При этом напряжение, при котором фототок прекращается, равно $U_{\text{зап}}$. Как изменятся длина волны λ падающего света и модуль запирающего напряжения $U_{\text{зап}}$, если энергия падающих фотонов $E_{\text{ф}}$ увеличится?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

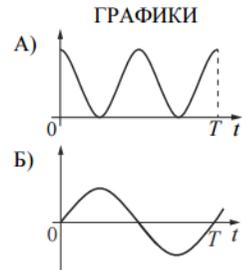
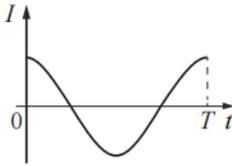
Длина волны λ падающего света	Модуль запирающего напряжения $U_{\text{зап}}$

15

На рисунке приведён график зависимости силы тока от времени в катушке индуктивности идеального колебательного контура.

Графики А и Б представляют изменения физических величин, характеризующих свободные электромагнитные колебания

в контуре. Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимость которых от времени эти графики могут представлять. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) индуктивность катушки
- 2) напряжение на обкладках конденсатора
- 3) энергия электрического поля конденсатора
- 4) энергия магнитного поля катушки

Ответ:

А	Б

напряжение, электрическое сопротивление, разность потенциалов, ЭДС, работа тока, индукция магнитного поля, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность контура, энергия электрического и магнитного полей, период и частота колебательного контура, заряд и ток гармонических электромагнитных колебаний, фокусное расстояние и оптическая сила линзы); при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами

- Описывать изученные квантовые явления и процессы, используя физические величины (*скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, энергия и импульс фотона, период полураспада, энергия связи атомных ядер*); при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины

Оценить сформированность перечисленных составляющих универсального умения можно на основе анализа выполнения следующих заданий КИМ 2024 года:

Процент выполнения задания – 67,7 % (данное умение сформировано на низком уровне у обучающихся). Основные ошибки при выполнении такого задания:

атома, нуклонная модель атомного ядра) при решении физических задач

- Понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов
- Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики (*взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света; фотоэлектрический эффект, световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность*)
- Описывать изученные свойства вещества (*электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред*) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины (*электрический заряд, сила тока, электрическое*

Большая группа заданий базового и повышенного уровней направлена на проверку освоения понятийного аппарата курса физики. При этом задания строятся преимущественно на применении понятий, моделей, величин или законов в различных ситуациях. Среди заданий базового уровня появились задания интегрированного характера, для выполнения которых необходимо привлечь знания из разных разделов курса физики.

Умения анализировать и объяснять протекание различных физических явлений и процессов проверялись в экзаменационной работе заданиями на соответствие (изменение величин) и на множественный выбор (двух верных утверждений из пяти предложенных). В каждом экзаменационном варианте встречалось по 3 задания на определение характера изменения физических величин в различных процессах: по механике, по электродинамике и квантовой физике.

- Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы (*закон электромагнитной индукции, закон сохранения энергии, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада*); при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости

Оценить сформированность перечисленных составляющих универсального умения можно на основе анализа выполнения следующих заданий КИМ 2024 года:

Процент выполнения задания – 52,5 % (данное умение сформировано на низком уровне у обучающихся). Основные ошибки при выполнении такого задания:

Большое внимание в КИМ по физике уделяется проверке понимания различных графических зависимостей. Как правило, эти задания выполняются хуже, чем задания на проверку тех же формул без использования графической информации.

В данном случае больше половины экзаменуемых не владеют математической записью закона радиоактивного распада, хотя, судя по результатам выполнения других заданий, хорошо представляют себе физический смысл периода полураспада.

Работа с информацией физического содержания проверяется опосредованно через использование в текстах заданий различных способов представления информации: текст, графики, схемы, рисунки, таблицы. Содержание

18

Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях.

- 1) При вынужденных механических колебаниях в колебательной системе резонанс возникает в том случае, если собственная частота колебаний системы совпадает с частотой изменения внешней силы.
- 2) В процессе изохорного нагревания постоянной массы газа давление газа уменьшается.
- 3) Поверхность проводника, находящегося в электростатическом поле, является эквипотенциальной.
- 4) При прохождении монохроматической световой волны через границу раздела двух оптически прозрачных сред с разными показателями преломления изменяются скорость волны и длина волны, а её частота остаётся неизменной.
- 5) При β -распаде ядра выполняются законы сохранения энергии и электрического заряда, но не выполняется закон сохранения импульса.

Ответ: _____.

заданий охватывает все разделы курса физики средней школы, количество заданий по каждому из разделов примерно пропорционально учебному времени, отводимому на его изучение.

- Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления

Расширен блок заданий, посвященных оценке умения решать качественные задачи по физике, выстраивать рассуждения с опорой на изученные законы и свойства физических явлений по всем разделам школьного курса физики.

При этом изменились и формы заданий (во всех заданиях теперь требуется дать развернутый ответ), и требования к решению задач. В этом блоке предлагаются задания как с явно заданной физической моделью, так и более сложные с неявно заданной моделью. Сформированность предметного результата проверяется в процессе выполнения целого комплекса действий: выбор на основании анализа условия физической модели, отвечающей требованиям задачи; применение формул, законов, закономерностей и постулатов физических теорий при использовании математических методов решения задач; проведение расчетов на основании имеющихся данных; анализ результатов

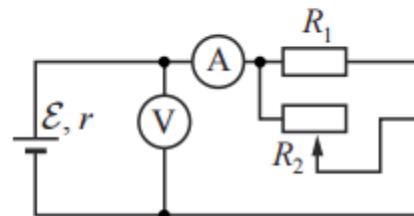
Пример таких заданий: в № 21 КИМ ЕГЭ 2024 года, процент выполнения заданий, соответственно – 15,6 % (данное умение сформировано у обучающихся на низком уровне). Основные ошибки при выполнении такого задания описаны в разделе 3.2.2., данного отчета.

Наиболее успешно выполняются задания по механике, в том числе: на определение ускорения по графику зависимости проекции скорости от времени; на знание формул второго закона Ньютона, сил трения, упругости и тяжести, импульса тела, кинетической и потенциальной энергий. Так же выполняются простые задания по квантовой физике: определение строения ядра или недостающего элемента ядерной реакции, расчет отношений энергий или импульсов фотонов.

Специально выделена линия качественных задач, в которых используются только практикоориентированные ситуации. Для решения этих задач необходимо уметь анализировать условие, выделять существенные свойства описываемого процесса или явления и выстраивать объяснение с указанием на свойства изученных явлений и физические закономерности.

3. Готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников. Умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач:

На рисунке показана принципиальная схема электрической цепи, состоящей из источника тока с отличным от нуля внутренним сопротивлением, резистора, реостата и измерительных приборов – идеального амперметра и идеального вольтметра. Как будут изменяться показания приборов при перемещении движка реостата *вправо*? Ответ поясните, указав, какие физические закономерности Вы использовали для объяснения.



14

По гладким параллельным горизонтальным проводящим рельсам, замкнутым на лампочку накаливания, перемещают лёгкий тонкий проводник. Образовавшийся контур $KLMN$ находится в однородном вертикальном магнитном поле с индукцией \vec{B} (рис. а). При движении проводника площадь контура изменяется так, как указано на графике (рис. б). Выберите все верные утверждения, соответствующие приведённым данным и описанию опыта.

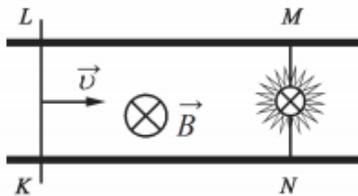


Рис. а

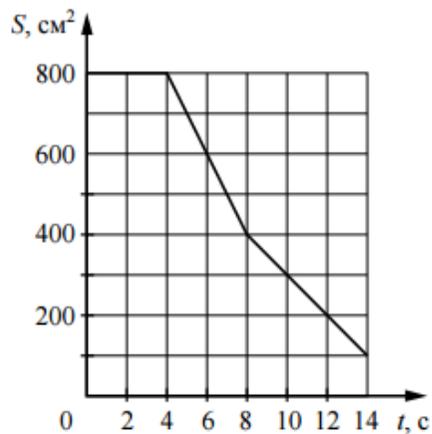


Рис. б

- 1) В течение первых 6 с индукционный ток течёт через лампочку непрерывно.
- 2) В интервале времени от 0 до 4 с лампочка горит наиболее ярко.
- 3) В момент времени $t=2$ с сила Ампера, действующая на проводник, направлена влево.
- 4) Максимальная ЭДС наводится в контуре в интервале времени от 4 до 8 с.
- 5) Индукционный ток в интервале времени от 6 до 12 с течёт в одном направлении.

Ответ: _____.

Процент выполнения такого задания составил – 39,2 %. Даже у учеников получившие высокие баллы процент выполнения 68,2%, что говорит о проблеме. В основном задания № 14 – практик ориентированы, ученики плохо справляются с этим типом заданий, что свидетельствует о низком уровне функциональной грамотности. Следует больше уделять времени на вопрос от ученика «Где это можно применить?». На элективных курсах и во внеурочной деятельности говорить и демонстрировать технику, больше проводить исследований, лабораторных и практических работ. В результате у ученика повысится уровень мотивации, так как он увидит своими глазами явление, процесс, закон, а также, будет постепенно складываться более полное понимание по данной теме.

Данное умение проверяется предусматривает сформированность у обучающихся следующих составляющих:

- Понимать и объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств; понимать условия их безопасного использования в повседневной жизни
- Приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий

Оценить сформированность перечисленных составляющих универсального умения можно на основе анализа выполнения ряда заданий КИМ 2024 года, в которых используются фотографии и рисунки различных технических устройств и приборов и оценивается работа с графической информацией. Во-первых, это фотографии и рисунки различных опытов. В заданиях с их использованием часть информации, необходимую для выполнения заданий, обучающиеся должны извлечь из этих иллюстраций. Во-вторых, это задания с рисунками электрических схем или оптических установок, при их выполнении обучающимся нужно продемонстрировать владение условными обозначениями различных элементов. И самое важное – большое количество таблиц и графиков, которые отражают как результаты опытов, так и разнообразные зависимости изученных физических величин и используются для анализа процессов и явлений.

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

- *Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом можно считать достаточным*
- Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы физики;
- Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики;
- Определять показания измерительных приборов;
- Планировать эксперимент, отбирать оборудование;
- Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики;
- Решать качественные задачи, использующие типовые учебные ситуации с явно заданными физическими моделями
- Решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики (Электродинамика)
- Решать расчётные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики, обосновывая выбор физической модели для решения задачи.

- *Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом, школьниками с разным уровнем подготовки нельзя считать достаточным*

К проблемным у всех школьников региона в целом можно отнести группы заданий, которые контролировали умения:

- правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей;
- решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики (молекулярная физика).

- *Выводы об изменении успешности выполнения заданий разных лет по одной теме / проверяемому умению, виду деятельности (если это возможно сделать)*

В 2024 г. отмечается повышение уровня освоения содержательных элементов курса физики по сравнению с 2023 годом в первой части экзаменационной работы. Так, средний процент освоения по разделам Механика и Молекулярная физика и термодинамика, Электродинамика в 2024 году составил 72%, в 2023 году был 65%. Во второй части работы уровень освоения при решении качественной задачи остался примерно одинаковым (в 2024 г. – 15,6%, в 2023 г. - 14,5%), при решении расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики существенно повысился (в 2024 г. – 41%, в 2023 г. - 30%).

Кроме того, более простыми по сравнению с 2023 г. оказались задания по электродинамике во второй части, средний процент их выполнения значительно увеличился до 31% с 13,9% в 2023 году.

При решении расчётных задач, обосновывая выбор физической модели, средний процент выполнения также увеличился: по К1 до 20% с 6% в 2023 г., по К2 до 30% с 9% в 2023 г.

- *Выводы о связи динамики результатов проведения ЕГЭ с использованием рекомендаций для системы образования субъекта Российской Федерации и системы мероприятий, включенных с статистико-аналитические отчеты о результатах ЕГЭ по учебному предмету в предыдущие 2-3 года.*

Предметно-методическое сопровождение группы учителей с учетом профессиональных дефицитов (для педагогов с недостаточным уровнем предметных и методических компетенций) показало достаточную эффективность. С учителями физики велась адресная работа по устранению дефицитов в рамках курсов повышения квалификации и сопровождение в течение года в муниципалитетах.

Работа с группой учителей школ с низкими результатами, тьюторское сопровождение, позволило способствовать совершенствованию методической компетенции учителя.

Вебинары, проводимые в течении года по теме: «Типичные задания, вызывающие наибольшие затруднения у обучающихся на ЕГЭ» (по отдельным темам, которые вызывали затруднения у обучающихся при выполнении заданий) позволило оказать методическую поддержку педагогам из отдаленных территорий Тюменской области и учителям физики, которые впервые столкнулись с подготовкой к ЕГЭ обучающихся, по решению заданий, вызывающих затруднения при решении обучающихся.

Методическая поддержка деятельности учителей на основе индивидуального консультирования учителей физики и размещения методических рекомендаций по оптимизации процесса преподавания курса физики также способствовала повышению качества преподавания предмета и использования современных форм и методов организации образовательного процесса по подготовке к ЕГЭ по физике.

- *Прочие выводы*

Необходимо усилить работу Ассоциации учителей физики Тюменской области через систему дифференцированных мероприятий (для разных групп педагогов, имеющих различные профессиональные дефициты), направленных на оказание методической помощи учителям по подготовке к ЕГЭ.

Необходимо создать банк лучших практик учителей физики, не только с высокими результатами их учеников, а всех. На курсах повышения квалификации учителя делятся своими наработками, подсказками (лайфхаками), но это только небольшое количество учителей (15-25 за одни курсы). Мне не всегда удаётся, за время ведения курсов у другой группы, передать наработки учителей. Банк данных, помог бы видеть всем учителям, труд своих коллег, брать что-то для себя и использовать в трудовой деятельности.

Раздел 4. РЕКОМЕНДАЦИИ¹ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ СУБЪЕКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

4.1. Рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания предмета в Тюменской области на основе выявленных типичных затруднений и ошибок

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

Учителям, методическим объединениям учителей.

1. При планировании учебного процесса следует обращать внимание не только на количество лабораторных работ, но и на те виды деятельности, которые они формируют. Так, желательно переносить часть работ с проведения косвенных измерений на *исследования по проверке зависимостей между величинами и построение графиков эмпирических зависимостей*, поскольку это вид деятельности недостаточно отражен в типовом наборе лабораторных работ.
2. *Ориентируясь на примеры, представленные выше*, рекомендуется включать задания, проверяющие перечисленные выше умения, в тематические контрольные работы, а именно задания, направленные на проверку метапредметных умений, учитывающих проверяемые предметные требования к результатам обучения, представленные в универсальном кодификаторе, решение качественных задач, комбинированных задач на комплексное применение знаний по теме: «тепловые явления».
3. При проведении уроков физики, увеличить долю заданий, предполагающих обработку и представление информации в различном виде (с помощью графиков, таблиц, рисунков, схем, диаграмм), и качественных вопросов по физике на проверку знания физических величин, понимания явлений, смысла физических законов.
4. Освоение курса физики и в дальнейшем успешная сдача ЕГЭ невозможна без привлечения опорных знаний по математике, необходимо уделять специальное внимание организации вычислительной работы на уроках физики. Значительный педагогический эффект при изучении физических законов и величин может быть получен за счет использования межпредметных связей с математикой. Большинство физических законов и соотношений записываются в виде функций. Понимание соотношений между величинами в законах и формулах, а также физического смысла коэффициентов невозможно без усвоения свойств соответствующих функций. (Например, сила тока только тогда прямо пропорциональна напряжению, когда сопротивление не зависит ни от силы тока, ни от напряжения). Таким образом, актуализация знаний о свойствах функций из курса алгебры — системный фактор, в значительной степени помогающий освоению физики.

¹ Составление рекомендаций проводится на основе проведенного анализа результатов ЕГЭ и анализа выполнения заданий

5. Обратить внимание на типичные ошибки, которые совершаются выпускниками на ЕГЭ, т.к. аналогичные ошибки могут быть допущены учащимися и в дальнейшем.
6. Регулярно проводить мониторинг: сравнивать успешность выполнения заданий «своими» учениками на репетиционных экзаменах со средними результатами по региону и, в целом, - по стране, попробовать найти причину высокого индекса трудности задания и акцентировать внимание учащихся на важных моментах при его выполнении.
7. Провести все предусмотренные программой лабораторные работы или работы физического практикума. При их проведении рекомендуется обратить внимание на формирование следующих умений: построение графиков и определение по ним значения физических величин, запись результатов измерений и вычислений с учетом элементарных погрешностей измерений.
8. Проводить в классе демонстрационные эксперименты, в том числе с помощью компьютерных моделей, на основании которых строится объяснение теоретического материала в учебнике.
9. Уделять достаточное внимание устным ответам и решению качественных задач, добиваться полного правильного ответа, включающего последовательное логическое обоснование с указанием на изученные закономерности.
10. Перестроиться с системы «изучения основных типов задач по данному разделу» на обучение обобщенному умению решать задачи. В этом случае учащиеся будут приучаться не выбирать тот или иной известный алгоритм решения, а анализировать описанные в задаче явления и процессы и строить физическую модель, подходящую для данного случая. Такой подход несоизмеримо более ценен не только для обучения решению задач, но в рамках развития интеллектуальных умений учащихся.
11. Для повышения мотивации к изучению предмета и усиления воспитательной роли предмета использовать на уроках историю физических открытий. Проводить научные ученические конференции, затрагивающие исторические аспекты становления современной квантовой физики, организовывать работу в научном обществе учащихся.
12. Эффективнее использовать ИКТ. Хороший видефрагмент или анимация, компьютерная модель позволяют сократить время при объяснении материала, при этом качество его усвоения станет выше.
13. Знакомить учащихся с новинками современной техники и новыми технологиями в различных отраслях науки и техники.

Муниципальным органам управления образованием.

1. Осуществлять тьюторскую поддержку учителей физики.

2. Продолжить практику организации регулярных теоретических семинаров для учителей физики в рамках районных методических объединений по наиболее сложным вопросам, с целью повышения уровня преподавания физики;
3. Контролировать качество выполнения практической составляющей программы по физике (не только количество, но и качество выполнения лабораторных работ) с привлечением дополнительных заданий к работе: постройте график, исследуйте зависимость, докажите на практике.
4. Оказывать помощь школам в развитии сотрудничества с ведущими вузами г. Тюмени и привлечении профессорско-преподавательского состава общенаучных кафедр для проведения элективных и пропедевтических курсов для учащихся школ по различным дисциплинам, в том числе и по физике
5. В рамках сетевого взаимодействия ОО обеспечить возможность выбора школьниками индивидуальной образовательной траектории по изучению физики, с целью качественного прохождения практической части программы и посещения элективных курсов и факультативных занятий на базе ресурсных центров у специально подготовленных педагогов.
6. Учувствовать в создании регионального методического актива. Принимать участие в выборе председателя РМА. Стремится стать региональным методистом.

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

Учителям, методическим объединениям учителей.

Для характеристики результатов выполнения работы группами экзаменуемых с различным уровнем подготовки выделяется четыре группы. В качестве границы между группами 1 и 2 выбирается минимальная граница положительной оценки (45 тестовых баллов). Все экзаменуемые, не достигшие минимальной границы, попали в группу с самым низким уровнем подготовки. Группа 2 соответствует диапазону от минимальной границы до 60 баллов, в первичных баллах это соответствует выполнению заданий базового уровня сложности. Далее следует группа с результатами от 61 до 80 баллов. В этом диапазоне баллов необходимо показать устойчивое выполнение заданий повышенного уровня сложности. Для группы высокобалльников (результаты от 81 до 100 баллов) характерно наличие системных знаний и овладение комплексными умениями.

Участники из **группы 1** (не преодолевшие минимального балла – 5,7 %) по уровню подготовки получили по итогам выполнения экзаменационной работы от 0 до 10 первичных баллов. Данная группа не продемонстрировала освоения каких-либо элементов содержания и овладения какими-либо проверяемыми умениями. Более успешно выполняются задания базового уровня на применение наиболее значимых законов и формул: на применение второго закона Ньютона, закона сохранения энергии к свободному падению тел; на расчет силы упругости, кинетической энергии тела; на сравнение импульсов тел, импульсов фотонов.

Группа 2 (от минимального до 60 баллов) самая многочисленная – 73,4 %, к ней относятся обучающиеся, получившие от 11 до 31 первичного балла. Результаты выполнения заданий базового уровня составили в среднем 60%; для заданий повышенного уровня этот показатель – 32%, для заданий высокого уровня сложности – 3,5%. Таким образом, данная группа в целом демонстрирует освоение содержания курса физики средней школы на базовом уровне сложности. Среди заданий базового уровня результаты ниже уровня

освоения зафиксированы для линии заданий на определение направлений векторов (сила Ампера и сила Лоренца), применение закона Ома для участка цепи со смешанным соединением проводников, совместное применение закона Кулона и закона сохранения энергии, а также заданий на определение соответствий величин и формул, по которым их можно рассчитать.

Группу 3 составляют выпускники, набравшие по результатам экзамена от 32 до 42 первичных баллов (61–80 тестовых баллов) – 15,2 % от общего числа обучающихся. Средний процент выполнения заданий базового уровня составляет 87, повышенного уровня – 70, высокого уровня – 31. От предыдущей группы эту группу отличает успешное выполнение всех линий заданий базового уровня, а также освоение курса физики на уровне выполнения всех линий заданий повышенного уровня. Стабильные результаты (71%) демонстрируются для расчетных задач повышенного уровня как с кратким, так и развернутым ответом.

Группа 4, высокобалльники, набрала по результатам выполнения экзаменационной работы от 43 до 53 первичных баллов (81–100 тестовых баллов) – порядка 5,6 % от общего количества участников. Для данной группы характерно освоение всех элементов содержания и всех проверяемых способов действий. Средний процент выполнения заданий базового уровня составляет 95, повышенного уровня – 89, высокого уровня – 74. Дополнительно к предыдущей группе освоены умения решать различные качественные задачи, выстраивая рассуждения с опорой на изученные законы и свойства физических явлений, и решать расчетные задачи высокого уровня сложности по всем разделам школьного курса физики.

Исходя из выше представленной классификации, очевидно, что в каждом классе имеются дети с различным уровнем подготовки, ввиду этого, необходимо готовить выпускников к ЕГЭ по физике как минимум, на базовом и углубленном уровне сложности через дифференциацию и индивидуализацию образовательного процесса.

Для усвоения программного материала на различных планируемых уровнях, но не ниже базового, рекомендуется:

- Дифференциация по объему учебного материала – учащимся с низким уровнем обучаемости дается больше времени на выполнение задания, более сильным учащимся выдается дополнительное задание (аналогичное основному, но более трудное или нестандартное).
- Дифференциация по уровню трудности – самостоятельные и контрольные работы содержат три уровня сложности, учащиеся выбирают подходящий для себя уровень сложности.
- Дифференциация работы по характеру помощи учащимся. Тем, кто испытывает затруднения в выполнении задания, оказывается дозированная помощь (справочные материалы);

Необходима серьезная внеурочная работа под руководством подготовленных преподавателей (как в виде очных занятий, так и посредством интернет-курсов).

Обязательность базового уровня, при обучении ребят, не претендующих на высокий процент выполнения работы, означает, что вся система планируемых обязательных результатов должна быть заранее известна и понятна школьнику, реально выполнима, посильна и доступна. Необходимо больше обращать внимание на знание физических явлений, основных формул, свободное владение навыками математического исчисления.

Рекомендуется учащимся, проявляющим особые способности в качестве закрепления полученных знаний предлагать задания высокого уровня сложности. С целью систематического повторения материала отбирать задачи, требующих для решения знаний из различных разделов физики. Требовать от учащихся решений задач в общем виде. Обращать внимание на оформление решений и наличие дополнительных пояснений к использованию законов.

Внутренняя дифференциация, которая представляет собой различное обучение в одной достаточно большой группе обучающихся (классе), предполагает вариативность темпа изучения материала, дифференциацию учебных заданий, выбор разных видов деятельности, определение характера и степени дозирования помощи со стороны учителя. При этом возможно разделение учащихся на группы внутри класса с целью осуществления учебной работы с ними на разных уровнях и разными методами. Особенность внутренней дифференциации на современном этапе – ее направленность не только на детей, испытывающих трудности в обучении (что традиционно для школы), но и на одаренных детей. Внутренняя дифференциация может осуществляться как в традиционной форме учета индивидуальных особенностей учащихся (дифференцированный подход), так и в системе уровневой дифференциации на основе планирования результатов обучения.

В работе с обучающимися, **демонстрирующими низкие результаты обучения**, необходимо использовать приёмы, направленные на предупреждение неуспеваемости. Применяются различные виды дифференцированной помощи:

- работа над ошибками на уроке и включение её в домашнее задание;
- предупреждение о наиболее типичных ошибках, неправильных подходах при выполнении задания;
- индивидуализация домашнего задания слабоуспевающим учащимся;
- организация самостоятельного повторения материала, необходимого для изучения новой темы;
- координация объема домашних заданий, доступность его выполнения в установленное время;
- привлечение школьников к осуществлению самоконтроля при выполнении упражнений;
- предоставление времени для подготовки к ответу у доски (краткая запись, использование наглядных пособий, плана ответа);
- указание правила, на которое опирается задание;
- дополнение к заданию (рисунок, схема, инструкция и т.п.);
- указание и разработка алгоритма выполнения задания;
- обращение к аналогичному заданию, выполненному раньше;
- расчленение сложного задания на элементарные составные части.

Наиболее полно методика организации работы со слабоуспевающими обучающимися описана в пособии «Методические рекомендации для учителей по преподаванию учебных предметов в образовательных организациях с высокой долей обучающихся с рисками учебной неуспешности», М.Ю. Демидова, Москва, 2020. В данном пособии представлены примеры заданий и алгоритмы их выполнения для обучающихся, испытывающих трудности в освоении отдельных тем по физике, а также детальное описание методик организации работы с классом.

Для группы **«сильных» высокомотивированных обучающихся** можно давать опережающие задания поискового и проблемного характера: самостоятельно подобрать материал по теме, составить схему-опору или план, найти информацию в словарях и справочниках и др. Интенсификация процесса обучения за счёт повышенного уровня сложности учебного материала, разнообразия форм деятельности на уроке позволит сохранить мотивацию у школьников, демонстрирующих высокие результаты, создать условия для развития их интеллектуального потенциала.

При работе со школьниками, относящимися к группам с разным уровнем подготовки, рекомендуется сосредоточить внимание на выявлении текущих трудностей обучающихся и их оперативной коррекции во время учебного процесса.

Индивидуальные пробелы в предметной подготовке обучающихся могут быть компенсированы за счет дополнительных занятий во внеурочное время, выдачи обучающимся индивидуальных заданий по повторению конкретного учебного материала к определенному уроку и обращения к ранее изученному в процессе освоения нового материала.

Наличие одинаковых существенных пробелов в предметной подготовке у значительного числа обучающихся класса требует определенной корректировки основной образовательной программы вплоть до формирования образовательной программы компенсирующего уровня.

Выпускниками, не достигшими минимального балла, более успешно выполняются задания базового уровня на применение наиболее значимых законов и формул по молекулярной физике и механике, а также задания на изменение величин по темам «Динамика», «Механические колебания» и «Постоянный ток». При этом они демонстрируют более устойчивые результаты для заданий, в которых проверяются законы и формулы, изучаемые как в основной, так и в средней школе (второй закон Ньютона, сила трения, закон Гука, количество теплоты, необходимое для нагревания вещества, строение ядра).

Для этой группы очень существенной является математическая составляющая заданий. Так, более успешно выполняются задания на знание формул, в которых используется прямая пропорциональность между двумя величинами. Кроме того, посильными являются двухбалльные задания базового уровня на узнавание тех зависимостей, которые изучаются в курсах основной и средней школы.

Обучающиеся с низкими результатами, сумевшие «перешагнуть» минимальный балл, демонстрируют освоение наиболее важных законов и формул, а также умений применять эти формулы для анализа процессов в типовых учебных ситуациях, которые проверялись в экзаменационной работе заданиями базового уровня сложности. Таким образом, данная группа освоила курс физики средней школы на базовом уровне сложности.

Наиболее успешно выполняются задания по механике, в том числе: на определение ускорения по графику зависимости проекции скорости от времени; на знание формул второго закона Ньютона, сил трения, упругости и тяжести, импульса тела, кинетической и потенциальной энергий. Так же выполняются простые задания по квантовой физике: определение строения ядра или недостающего элемента ядерной реакции, расчет отношений энергий или импульсов фотонов.

Для обучающихся с различным уровнем подготовки выявляются разные проблемы в освоении как способов действий, так и элементов содержания. Поэтому приоритетным направлением совершенствования процесса обучения физике является использование педагогических технологий, позволяющих обеспечить дифференцированный подход к обучению. Остановимся на том, какие методические приемы будут эффективны со слабо успевающими обучающимися.

Важнейшим элементом здесь является освоение теоретического материала курса физики без пробелов и изъянов в понимании всех основных процессов и явлений. Эта группа обучающихся нуждается в дополнительной работе с теоретическим материалом, выполнении большого количества различных заданий, предполагающих преобразование и интерпретацию информации. Приоритетной технологией здесь может стать совместное обучение – технология работы в малых группах сотрудничества из 3–5 человек. При использовании технологии сотрудничества обучающиеся обмениваются мнениями, учатся и помогают друг другу. При возникновении спорных вопросов они могут вместе их обсудить, чтобы найти ответы. В процессе групповой работы не только формируются предметные умения и навыки,

но и развивается коммуникативная компетентность учащихся: умение формулировать проблему, способность слушать и слышать других, выражать собственное мнение и уважать мнение других людей, способность приходить к консенсусу, умение находить баланс между слушанием и говорением.

Важнейшая роль учителя при использовании групповой работы состоит в четкой формулировке задач, которые должны быть поняты и осознаны всеми членами группы, в оказании своевременной помощи при затруднениях, в грамотной организации оценки деятельности как группы в целом, так и каждого участника, а также в организации рефлексии.

Формируя наборы задач для обучения целесообразно, естественно, начинать с задач на использование только что изученного алгоритма и с типовой учебной ситуации, но нельзя полностью повторять формулировки уже решенных задач. В задаче должны быть не только изменены числовые данные, но и использованы другие словесные обороты для описания той же типовой ситуации. В этом случае освоение алгоритма осуществляется полностью с учетом работы над условием и осмысленным выделением физической модели. Затем можно переходить к использованию измученного алгоритма в измененной ситуации, затем – к комбинированию изученных алгоритмов в типовой ситуации и т.д. Таким образом, «лесенка» усложнения задач состоит из вариаций заданий, различающихся как по сложности деятельности, так и по контексту.

Администрациям образовательных организаций:

Необходимо обратить внимание на объем индивидуальной подготовки каждого учащегося, на доступность и своевременность предоставления информации для родителей об уровне подготовки их ребенка и требованиях к подготовке. Проблемы, возникающие во время процедуры апелляции, показывают, что не все родители вовремя были ознакомлены с требованиями к экзамену и осознали необходимость специальной подготовки выпускников. Своевременная полная информированность и вовремя начатая адекватная подготовка позволят также уменьшить число тех, кто слабо отвечает на задания контрольно-измерительных материалов.

Муниципальным органам управления образованием.

В целях повышения качества преподавания по физике рекомендуется организовать целенаправленную постоянно действующую систему углубленного изучения физики в каждой школе муниципального округа. Это могут быть периодические сборы в методических центрах, выездные занятия ведущих учителей физики с другими учителями района, специальные тематические занятия с учителями и учениками на основе базовых методических центров или кабинетов, оснащенных современным оборудованием, сборы учителей и т. д.

Прочие рекомендации.

Активно использовать фронтальное и групповое обсуждение результатов выполнения различных видов деятельности, анализ физических законов и закономерностей, лежащих в основе решения качественных задач.

4.2. Рекомендации по темам для обсуждения / обмена опытом на методических объединениях учителей-предметников для включения в региональную дорожную карту по развитию региональной системы образования

Для обсуждения на методических объединениях учителей-предметников, возможных направлениях повышения квалификации рекомендуется включить тему «Межпредметные связи в качественных физических задачах».

Организация стажировок по теме: «Теория и методика преподавания основных разделов школьного курса физики»,
Для совершенствования методики преподавания физики необходимо продолжить обсуждение вопросов, по регулярно повторяющимся затруднениям: непонимание механизма физических явлений, неумение различать явления и их модели, объяснять природные явления и результаты физических экспериментов, незнание технических применений физических законов, затруднения при решении расчётных задач, требующих развёрнутых логических построений.

4.3. Рекомендации по возможным направлениям повышения квалификации работников образования для включения в региональную дорожную карту по развитию региональной системы образования

Обучающиеся, зная (точнее, помня) основные законы и формулы, не понимают механизма физических явлений, не соотносят формулы с качественным описанием явлений и процессов, не знают границ применимости физических законов, не различают общие закономерности и частные случаи. Вследствие этого они неплохо выполняют задания на узнавание или воспроизведение определений и формул, решают простейшие задачи-упражнения, но не справляются с применением тех же законов в задачах, где фигурируют реальные ситуации. В целях построения эффективной работы с освоением каждого раздела курса физики, учитель должен хорошо понимать, с чем не справляется ученик, какие трудности он испытывает в конкретной теме курса физики.

Механика. В «Кинематике» традиционно плохо решаются задания на криволинейное движение. В заданиях на движение тела, брошенного горизонтально или под углом к горизонту, разложение движения по двум перпендикулярным осям для многих учеников очень сложно. Таких заданий не было в ЕГЭ этого года, но они появятся обязательно в будущем. В задачах на «Динамику» много работ, в которых неверно рисуются векторы сил или рисуются не все силы, действующие на тела. И, как следствие, неверно записывается второй закон Ньютона. Число ошибок возрастает, если силы необходимо записать не для положения равновесия, а в произвольной точке траектории. Многие учащиеся крайне небрежны в использовании третьего закона Ньютона. Путают силу давления и силу реакции опоры; силу натяжения, приложенную к разным телам и т.п. В заданиях ЕГЭ часто встречаются задачи на движение связанных тел, как было в 2023 году. Не сомневаюсь, попадись такое задание в этом году (было на пробнике), процент успешности выполнения задания №26 был бы гораздо выше. Ученик должен понимать, что запись второго закона Ньютона для всей системы тел (в этом случае будут отсутствовать внутренние консервативные силы типа силы натяжения или силы реакции опоры) позволяет быстро определить ускорение. Но более аккуратным примером применения второго закона Ньютона является запись закона для каждого тела в отдельности. В заданиях по механике, как, впрочем, и в других разделах, сказывается невысокая математическая подготовленность учеников. Они путают векторы и их проекции на координатные оси. Плохо умеют определять углы между вектором и осью и ошибаются в правильном определении тригонометрической функции для вычисления проекций. Данный навык так же требуется и для задания №25, где надо правильно спроецировать силы.

Молекулярная физика и термодинамика. Ученики неплохо решают задачи с графиками на изопроцессы, но в этом году плохо решалась расчётная задача на термодинамику. Качественное задание № 24 этого года по теме «Пар. Влажность» показало невысокий уровень знаний по данной теме. Влажность, различие насыщенного и ненасыщенного пара вызвали затруднения у участников ЕГЭ. Проблемы с заданием на эту тему наблюдались во всех группах выпускников. Следует на элективных курсах, больше уделить времени теме «Закон Дальтона».

Электродинамика. В прошлые годы при решении заданий по теме «Электростатика» в части 1 работы учащиеся испытывали традиционные затруднения при решении заданий на суперпозицию напряженностей и сил Кулона (в 2023 г. таких заданий не было). Подобные задания могут появиться в заданиях ЕГЭ 2025. Кроме того, в КИМ ЕГЭ последних лет часто встречались задания, где в электрические цепи постоянного тока включен конденсатор. Решения участников экзамена показывали, что в основной массе учащиеся плохо понимают разницу между постоянным и переменным током и не понимают, как работает конденсатор. Необходимо также отметить слабое понимание учениками правила Ленца в явлениях электромагнитной индукции и самоиндукции и вытекающее отсюда неверное его применение. Школьники испытывают сложности в построении изображения плоских фигур в линзе, причем, это может быть как собирающая, так и рассеивающая линзы. В заданиях с развернутой формой ответа подобные задания нередки, так было и в этом году. Это задания с громоздким решением, в котором требуется использовать геометрический способ решения через подобие треугольников. В задачах с линзами возможен также поворот линзы относительно своего оптического центра, а это усложнит задачу еще больше. Следует обратить внимание на подобные задачи. Необходимо активизировать изучение ключевых понятий и фундаментальных законов физики, используя выделение признаков понятий, установление причинно-следственных связей между ними, определение границ применения физических моделей и теорий, применение алгоритмов и законов в знакомой (сходной) ситуации, а затем в измененной или новой ситуации.

Раздел 5. Мероприятия, запланированные для включения в ДОРОЖНУЮ КАРТУ по развитию региональной системы образования

5.1. Планируемые меры методической поддержки изучения учебных предметов в 2024-2025 уч.г. на региональном уровне.

5.1.1. Планируемые мероприятия методической поддержки изучения учебных предметов в 2024-2025 уч.г. на региональном уровне, в том числе в ОО с аномально низкими результатами ЕГЭ 2024 г.

Таблица 2-34

№ п/п	Мероприятие <i>(указать тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)</i>	Категория участников
1	Вебинары «Типичные задания, вызывающие наибольшие затруднения у обучающихся на ЕГЭ по физике»	Учителя физики
2	«Методическое сопровождение педагогов, испытывающих затруднения в подготовке обучающихся к экзамену по физике, молодых учителей, учителей, чьи обучающиеся показывают стабильно низкие результаты». Методические мероприятия по плану ассоциации учителей физики (ГАОУ ТО ДПО «ТОГИРРО», МАУ ИМЦ г. Тюмени, муниципальные органы управления образованием, РМО) Серия вебинаров по технологии подготовки учащихся к ГИА по физике в Виртуальной школе педагога сетевого сообщества учителей физики Тюменской области; Съезд учителей физики Тюменской области «Анализ результатов государственной итоговой аттестации по физике в 2024 году и система подготовки к ГИА-2025», ГАОУ ДПО ТОГИРРО	Учителя физики
3	Курсы повышения квалификации учителей физики - развитие методического лидерства как фактор профессионального роста учителя в условиях ФГОС; - модернизация содержания обучения и методики преподавания по межпредметным технологиям в рамках учебного предмета «Физика» в условиях ФГОС; - Актуальные проблемы профессионально-педагогического развития учителя физики в условиях введения ФГОС (ГАОУ ТО ДПО «ТОГИРРО») Использование результатов тематических диагностических работ по темам, вызывающим затруднения у выпускников при подготовке к ГИА (ГАОУ ТО ДПО ТОГИРРО) «Современные технологии и средства достижения и оценивания результатов обучения по физике в свете требований ФГОС» (ГАОУ ТО ДПО ТОГИРРО)	Учителя физики
4	Межмуниципальные секции для учителей физики в рамках августовской конференции «Анализ результатов	Учителя

	государственной итоговой аттестации по физике в 2024 году и система подготовки к ГИА 2025»	физики
5	«Деятельность педагога по подготовке выпускников школы к государственной итоговой аттестации в форме ОГЭ и ЕГЭ в 2025 году по физике» с включением в содержание следующих вопросов использования результатов анализа оценочных процедур по физике, во внутренней работы школы и реализации и точечных и системных проектов по повышению качества образования, выявление признаков необъективных результатов на основе данных анализа; новые подходы к построению внутренней системы оценки качества образования (ВСОКО) (на примере физики), ТОГИРРО, ЦНПМПР курсы для руководителей и заместителей руководителей школ. Обеспечение методической поддержки педагогических работников школ с низкими образовательными результатами в условиях функционирования ЦНППМПР. «Деятельность тьюторов с учителями физики в соответствии с новыми образовательными стандартами и при подготовке к федеральным оценочным процедурам»	Учителя физики
6	Курсы повышения квалификации для учителей школ (по предметам), в том числе показавших низкие результаты ГИА. «Школа современного учителя» физики	Учителя физики
7	Тьюторское сопровождение учителей ОО с аномально низкими результатами по учебному предмету «Физика» ГАОУ ДПО ТОГИРРО, муниципальные консультационные пункты. Обучение учителей по работе с оборудованием на местах/ Обучение председателей МО учителей физики муниципальных районов	Учителя физики
8	Проведение мастер-классов учителями физики тех ОО, в которых получены высокие баллы (81 и более) по результатам ЕГЭ 2024 года: 201108 - ГАОУ ТО "ФМШ" 201104 - Гимназия ТюмГУ 201101 - Общеобразовательный лицей ТИУ 201016 - МАОУ гимназия №16 г.Тюмени 201089 - МАОУ СОШ №89 г.Тюмени 243010 - МАОУ "Гимназия имени Н.Д.Лицмана"	Учителя физики

5.1.2. Трансляция эффективных педагогических практик ОО с наиболее высокими результатами ЕГЭ 2024 г.

Таблица 2-115

№ п/п	Мероприятие (указать формат, тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)
1	Размещение учебно-методических материалов по физике, подготовленных учителями образовательных организаций с наиболее высокими результатами ЕГЭ 2024 г. в сетевом сообществе учителей физики Тюменской области, ГАОУ ДПО ТОГИРРО

2	Серия мастер-классов учителей физики, подготовивших учащихся с высокими баллами по ЕГЭ, ГАОУ ДПО ТОГИРРО, ГИМЦ
3	Выявление опыта работы школ с высокими результатами по физике, рассмотрение возможности открытия на их базе стажировочных площадок, площадок передового педагогического опыта.
4	Обмен опытом: «Транслирование лучших практик подготовки к ЕГЭ по физике» в рамках курсов повышения квалификации. (ГАОУ ТО ДПО ТОГИРРО)
5	Секция для учителей физики с трансляцией эффективных педагогических практик ОО с наиболее высокими результатами ЕГЭ 2024 г. в рамках международной научно-практической конференции: «Интеграция в преподавании предметов естественно-математического цикла. Реализация предметных концепций как методологическая основа обновления содержания образования» (кафедра естественно-математических дисциплин ГАОУ ТО ДПО ТОГИРРО)
6	«Система подготовки обучающихся к ГИА по физике» Образовательные организации, учащиеся которых получили аномально низкие результаты ЕГЭ по физике в 2024 году
7	Публикация статей педагогических работников об обучении физике в научно-методическом журнале «Вестник ТОГИРРО»

5.1.3. Планируемые корректирующие диагностические работы с учетом результатов ЕГЭ 2024 г.

Рекомендуется проведение диагностических и тренировочных работ, обучающихся 11 классов, выбирающих физику в рамках ГИА, для контроля усвоения курса средней школы по предмету и мониторинга выполнения заданий модели КИМ 2024 года: февраль – март 2025 года. Тестирование с использованием материалов, разработанных РЦОКО ТОГИРРО и независимой проверкой результатов работ обучающихся.

Тематические тренинги с использованием интернет платформ и онлайн-сервисов (решу ЕГЭ и т.п.).

Оценка компетенций педагогических работников (учителей физики) на региональном уровне с использованием тестовых заданий, разработанных в ГАОУ ДПО ТОГИРРО и ЦОК, с целью ликвидации предметных и методических дефицитов педагогов, осуществляющих обучение в профильных 10-11-х классах.

5.1.4. Работа по другим направлениям

1. Участие во всероссийской акции «Единый день сдачи ЕГЭ с родителями» в рамках ежегодного областного форума «Большая перемена».
2. Ранняя профориентация учащихся 10х классов. Выбор профильных классов (индустриальные классы ТИУ, Мостострой классы).

СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА по физике:

Специалисты, привлекаемые к анализу результатов ЕГЭ по физике

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание, принадлежность специалиста (к региональным организациям развития образования, к региональным организациям повышения квалификации работников образования, к региональной ПК по учебному предмету, пр.)</i>
<i>Исакова Наталья Петровна</i>	<i>ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», старший преподаватель кафедры Физики и приборостроения, председатель региональной ПК по физике</i>

Специалисты, привлекаемые к подготовке методических рекомендаций на основе результатов ЕГЭ по физике

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание, принадлежность специалиста (к региональным организациям развития образования, к региональным организациям повышения квалификации работников образования, к региональной ПК по учебному предмету, пр.)</i>
<i>Ерохин Виталий Викторович</i>	<i>ГАОУ ТО ДПО "Тюменский областной государственный институт развития регионального образования" старший преподаватель кафедры естественно-математических дисциплин, основной эксперт региональной ПК по физике</i>
<i>Пахомов Александр Олегович</i>	<i>ГАОУ ТО ДПО "Тюменский областной государственный институт развития регионального образования" Управление оценки качества образования, начальник Центра оценочных процедур</i>

Ответственный специалист в субъекте Российской Федерации по вопросам организации проведения анализа результатов ЕГЭ по физике

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание</i>
<i>Протасевич Антон Викторович</i>	<i>ГАОУ ТО ДПО "Тюменский областной государственный институт развития регионального образования" Управление оценки качества образования, начальник управления, к.п.н.</i>