

**Министерство образования Иркутской области
Государственное автономное учреждение Иркутской области
«Центр оценки профессионального мастерства, квалификаций педагогов и мониторинга
качества образования»**

**Методический анализ результатов ЕГЭ по ФИЗИКЕ
в Иркутской области в 2025 году**

Иркутск, 2025

Методический анализ результатов ЕГЭ¹ по физике

Раздел 1. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ

1.1. Анализ выполнения заданий КИМ

Анализ выполнения КИМ в разделе 3.1 выполняется на основе результатов всего массива участников основного периода ЕГЭ по физике в Иркутской области вне зависимости от выполненного участником экзамена варианта КИМ.

1.1.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2025 году

1.1.1.1. Основные статистические характеристики выполнения заданий КИМ в 2025 году

Основные статистические характеристики выполнения заданий в целом представлены в Таб.2-13. Для анализа основных статистических характеристик заданий используется обобщенный план варианта КИМ по предмету (см. Спецификацию КИМ для проведения ЕГЭ физике в 2025 году) с указанием средних по региону процентов выполнения заданий каждой линии (Таб. 2-13). Проверяемые элементы содержания/умения конкретизированы на основе открытого варианта КИМ ЕГЭ по физике для Иркутской области. Информация о результатах оценивания выполнения заданий, в том числе в разрезе данных о получении того или иного балла по критерию оценивания выполнения каждого задания КИМ представлена в Таб. 2-14.

Таблица 2-13

Р задан ия в	Проверяемые элементы содержания / умения	слож ност и	Процент выполнения задания в Иркутской области в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки
--------------------	--	-------------------	--

¹ Для анализа использовался массив результатов основного дня основного периода ЕГЭ

			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.	1.1.4. * Ускорение материальной точки. **/ Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы (графический способ представления информации***).	Б	80	27	77	98	100
2.	1.2.6. Закон всемирного тяготения. / Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы (текстовый способ представления информации).	Б	56	6	39	93	98
3.	1.2.4. Второй закон Ньютона (через изменение импульса). / Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы (текстовый способ представления информации).	Б	62	12	51	92	98
4.	1.5.2. Период малых свободных колебаний математического маятника. / Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы (текстовый способ представления информации).	Б	43	4	26	76	91
5.	1.1.4. Ускорение материальной точки. 1.1.5. Равномерное прямолинейное движение. 1.2.3. Принцип суперпозиции сил (равнодействующая сила). 1.2.4. Второй закон Ньютона (через ускорение). 1.2.6. Сила тяжести. 1.2.8. Сила трения скольжения. 1.4.6. Кинетическая энергия материальной точки. / Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики (табличный способ представления информации).	П	62	23	49	88	100
6.	1.1.8. Центробежное ускорение точки. / Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы (текстовый способ представления информации).	Б	76	46	71	91	97
7.	2.1.8. Связь температуры газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его молекул. / Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы (текстовый способ представления информации).	Б	47	7	28	82	94

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Иркутской области 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.
8.	2.1.16. Изменение агрегатных состояний вещества: плавление и кристаллизация. 2.1.17. Преобразование энергии в фазовых переходах. 2.2.5. Удельная теплота плавления. / Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы (графический способ представления информации).	Б	46	3	27	83	100
9.	2.1.10. Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа 2.1.10. Уравнение Менделеева – Клапейрона. 2.2.6. Элементарная работа в термодинамике. / Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики (графический способ представления информации)	П	54	22	42	77	97
10.	2.1.10. Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа. 2.1.12. Изопрцессы в разреженном газе с постоянным числом молекул N (с постоянным количеством вещества ν). Изохора. / Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы (текстовый способ представления информации).	Б	63	30	55	81	96
11.	3.1.2. Закон Кулона. / Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы (текстовый способ представления информации).	Б	74	31	67	97	99
12.	3.4.6. ЭДС самоиндукции. / Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы (графический способ представления информации).	Б	55	8	41	86	97
13.	3.6.2. Законы отражения света. / Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы (текстовый способ представления информации).	Б	73	33	68	89	97

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Иркутской области 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.
14.	1.5.2. Период и частота колебаний (электромагнитных). 3.1.11. Энергия заряженного конденсатора. 3.2.1. Сила тока. / Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики (табличный способ представления информации).	П	40	8	22	72	98
15.	1.1.8. Движение материальной точки по окружности (период обращения). Центростремительное ускорение точки. 1.2.4. Второй закон Ньютона. 3.3.4. Сила Лоренца. / Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы (текстовый способ представления информации).	Б	47	28	39	60	90
16.	4.3.3. Закон радиоактивного распада (через массу). / Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы (текстовый способ представления информации).	Б	67	9	57	96	100
17.	4.2.2. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. / Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы (графический способ представления информации).	Б	56	16	46	79	98

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Иркутской области 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.
18.	1.2.8. Сила трения скольжения. 2.1.16. Изменение агрегатных состояний вещества: кристаллизация. 3.2.8. Закон Джоуля – Ленца. 3.4.5. Правило Ленца. 4.3.2. Бета-распад. / Правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей (текстовый способ представления информации).	Б	46	21	36	64	83
19.	3.2.2. Напряжение (однопредельный вольтметр). / Определять показания измерительных приборов, <i>абсолютную погрешность</i> (фотография).	Б	65	10	57	90	97
20.	2.1.10 Уравнение Менделеева – Клапейрона. / Планировать эксперимент, отбирать оборудование (табличный способ представления информации).	Б	80	31	77	97	100
21.	1.2.3. Принцип суперпозиции сил. 1.2.4. Второй закон Ньютона (через ускорение). 1.5.2. Период малых свободных колебаний математического маятника. 3.1.2. Взаимодействие зарядов. / Решать качественные задачи, использующие типовые учебные ситуации с явно заданными физическими моделями (текстовый способ представления информации).	П	13	0	3	25	71
22.	1.4.3. Закон изменения и сохранения импульса. / Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики (текстовый способ представления информации).	П	40	0	18	81	98

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Иркутской области 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.
23.	2.1.6 Концентрация молекул. 2.1.9. Уравнение $p = nkT$. ИЛИ 2.1.10. Уравнение Менделеева – Клапейрона. / Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики (графический способ представления информации).	П	33	0	11	70	98
24.	2.1.10. Уравнение Менделеева – Клапейрона. 2.2.5. Удельная теплота парообразования. 2.2.6. Элементарная работа в термодинамике. 2.2.7. Первый закон термодинамики. / Решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики (текстовый способ представления информации).	В	6	0	0	11	54
25.	1.1.8. Центростремительное ускорение точки. 1.2.4. Второй закон Ньютона (через ускорение). 3.1.5. Работа электростатического поля. 3.3.4. Сила Лоренца. / Решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики (текстовый способ представления информации, схематический рисунок).	В	7	0	0	9	75
26. (Кр1)	1.1.2. Материальная точка. 1.2.1. Инерциальные системы отсчёта. 1.3.3. Условия равновесия твёрдого тела в ИСО, абсолютно твёрдое тело. / Обосновать выбор физической модели для решения задачи (текстовый способ представления информации, схематический рисунок).	В	3	0	0	3	35

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Иркутской области 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. (Кр2)	1.3.3. Условия равновесия твёрдого тела в ИСО. 1.2.4. Второй закон Ньютона: для материальной точки в ИСО (через ускорение). / Решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики (текстовый способ представления информации, схематический рисунок).	В	7	0	0	11	60

* Код проверяемых требований к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования на основе изменённого в 2022 г. ФГОС СОО.

** Курсивом выделены элементы содержания/умения, не включенные в обобщённый план варианта КИМ ЕГЭ 2025 года по ФИЗИКЕ, представленный в Спецификации КИМ ЕГЭ 2025.

*** В скобках указан способ представления информации в задании.

Таблица 0-1

Номер задания / критерия оценивания в КИМ	Количество полученных первичных баллов	Процент участников экзамена в Иркутской области, получивших соответствующий первичный балл за выполнения задания в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки			
		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	х	0,5	0,3	0	0
1	0	73	23	2	0
1	1	27	77	98	100
2	х	2	1	0	0
2	0	92	59	7	2
2	1	6	39	93	98
3	х	9	4	0,3	0
3	0	79	46	8	2

Номер задания / критерия оценивания в КИМ	Количество полученных первичных баллов	Процент участников экзамена в Иркутской области, получивших соответствующий первичный балл за выполнения задания в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки			
		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., %
3	1	12	51	92	98
4	x	1	0,3	0	0
4	0	95	74	24	9
4	1	4	26	76	91
5	x	0,5	0,4	0	0
5	0	56	22	2	0
5	1	41	58	20	0
5	2	3	20	78	100
6	x	1	0	0	0
6	0	30	10	0,5	0
6	1	45	38	16	6
6	2	24	52	83	94
7	x	3	3	0,3	0
7	0	89	70	18	6
7	1	7	28	82	94
8	x	9	5	0	0
8	0	88	68	17	0
8	1	3	27	83	100
9	x	2	0,4	0	0
9	0	56	30	5	0
9	1	42	55	36	5
9	2	0,5	15	59	95
10	x	2	0,4	0	0
10	0	48	24	10	2
10	1	41	40	19	3

Номер задания / критерия оценивания в КИМ	Количество полученных первичных баллов	Процент участников экзамена в Иркутской области, получивших соответствующий первичный балл за выполнения задания в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки			
		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	2	10	35	72	95
11	x	5	2	0	0
11	0	64	31	4	1
11	1	31	67	97	99
12	x	11	5	0,6	0
12	0	81	54	14	3
12	1	8	41	86	97
13	x	3	0,4	0	0
13	0	65	31	11	3
13	1	33	68	89	97
14	x	2	1	0	0
14	0	82	61	10	1
14	1	16	34	36	2
14	2	0	5	54	97
15	x	2	0,3	0	0
15	0	51	36	10	1
15	1	38	50	59	18
15	2	10	14	31	81
16	x	9	3	0	0
16	0	82	41	4	0
16	1	9	57	96	100
17	x	2	0,4	0	0
17	0	77	47	19	2
17	1	9	11	6	0
17	2	12	41	76	98

Номер задания / критерия оценивания в КИМ	Количество полученных первичных баллов	Процент участников экзамена в Иркутской области, получивших соответствующий первичный балл за выполнения задания в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки			
		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., %
18	x	1	0,4	0	0
18	0	60	38	11	2
18	1	35	53	50	29
18	2	4	9	39	69
19	x	9	2	0,2	0
19	0	82	41	10	3
19	1	10	57	90	97
20	x	5	1	0,3	0
20	0	65	22	2	0
20	1	31	77	97	100
21	x	85	66	25	1
21	0	15	26	26	6
21	1	0,5	7	32	20
21	2	0	1	8	24
21	3	0	0	9	49
22	x	73	47	2	0
22	0	27	32	12	1
22	1	0,5	8	10	1
22	2	0	14	76	98
23	x	85	67	12	0
23	0	15	20	12	0
23	1	0	6	13	4
23	2	0	8	64	96
24	x	91	83	52	9
24	0	10	16	24	8

Номер задания / критерия оценивания в КИМ	Количество полученных первичных баллов	Процент участников экзамена в Иркутской области, получивших соответствующий первичный балл за выполнения задания в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки			
		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., %
24	1	0	1	19	38
24	2	0	0	3	12
24	3	0	0	3	32
25	х	94	86	62	3
25	0	6	14	22	2
25	1	0	0	9	15
25	2	0	0	5	28
25	3	0	0	3	52
26, критерий 1	х	94	79	39	1
26, критерий 1	0	6	21	58	64
26, критерий 1	1	0	0,2	3	35
26, критерий 2	х	94	79	39	1
26, критерий 2	0	6	21	36	9
26, критерий 2	1	0	0,3	19	22
26, критерий 2	2	0	0,1	5	46
26, критерий 2	3	0	0	1	22

1.1.1.2. Выявление сложных для участников ЕГЭ заданий

Задание считается выполненным на достаточном уровне, если для заданий базового уровня средний процент выполнения равен или выше 50; для заданий повышенного и высокого уровней средний процент выполнения равен или выше 15.

- Задания базового уровня (с процентом выполнения ниже 50)

Для группы участников ЕГЭ, не преодолевших минимальный балл стали сложными все задания базового уровня.

Для группы выпускников, получивших баллы в диапазоне от минимального до 60 тестовых баллов, сложными были задания 2, 4, 7, 8, 12, 15, 17, 18.

- Задания повышенного уровня (с процентом выполнения ниже 15)

Для группы не преодолевших минимальный балл и группы выпускников, получивших баллы в диапазоне от минимального до 60 тестовых баллов, сложными были задания: 21, 23. Кроме этого, для группы не преодолевших минимальный балл, сложными были задания 14, 22.

- Задания высокого уровня (с процентом выполнения ниже 15)

Результаты выполнения заданий высокого уровня сложности показали, что средний процент их выполнения не достаточный. С ними не справились во всех группах участников экзамена, за исключением группы выпускников, получивших баллы в диапазоне от 81 до 100 тестовых баллов.

1.1.1.3. Прочие результаты статистического анализа

Проведем анализ результатов оценивания выполнения сложных заданий в разрезе данных о получении того или иного балла по критерию оценивания выполнения каждого задания КИМ и по группам участников экзамена с разным уровнем подготовки (Таб. 2-14). При анализе будем ориентироваться на наибольший процент участников, получивших тот или иной балл.

Для группы участников ЕГЭ, не преодолевших минимальный балл:

- задания базового уровня: выпускники приступали к выполнению заданий, но не могли выполнить их правильно;
- задания повышенного уровня сложности: выпускники приступали к выполнению задания 14, но не могли его выполнить правильно; к заданиям 21, 22, 23 большая часть участников экзамена (около 80%) не приступала;
- задания высокого уровня сложности: большая часть участников экзамена (выше 90%) не приступала к выполнению заданий.

Для группы выпускников, получивших баллы в диапазоне от минимального до 60 тестовых баллов:

- задания базового уровня:

- 1) около 50 % выпускников приступали к выполнению заданий 2, 12, 17, но не могли выполнить их правильно;
- 2) около 70% выпускников приступали к выполнению заданий 4, 7, 8, но не смогли выполнить их правильно;
- 3) около 50% выпускников получили 1 первичный балл из двух за выполнение заданий 15, 18.

- задания повышенного уровня сложности: около 70 % выпускников к заданиям 21, 23 не приступали;

- задания высокого уровня сложности: около 80 % выпускников к заданиям не приступали.

Для группы выпускников, получивших баллы в диапазоне от 61 до 80 тестовых баллов:

- задания высокого уровня сложности:

- 1) к выполнению задания 24 не приступало около 50% выпускников;
- 2) к выполнению задания 25 не приступало около 60% выпускников;
- 3) к заданию 26 не приступало около 40 % участников экзамена;
- 4) по критерию 1 задания 26 около 60% выпускников получило 0 баллов;
- 5) по критерию 2 задания 26 около 40% выпускников получило 0 баллов.

1.1.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

Проверяемые элементы содержания/умения конкретизированы на основе открытого варианта КИМ ЕГЭ по физике для Иркутской области.

Для группы не преодолевших минимальный балл стали сложными все задания базового уровня, что свидетельствует о том, что курс физики на уровне среднего общего образования не освоен. Как следствие недостаточный уровень выполнения, в большей степени, заданий повышенного уровня сложности и не выполнение заданий высокого уровня сложности.

Проведем содержательный анализ сложных заданий *для группы выпускников, получивших баллы в диапазоне от минимального до 60 тестовых баллов*. Проанализируем задания каждого уровня сложности, по трем параметрам: 1)

по проверяемому предметному результату и способу представления информации; 2) по типу задания; 3) по элементам содержания.

Задания базового уровня сложности.

Задания 2, 4, 7, 8, 12 направлены на проверку предметного результата: применять при описании физических процессов и явлений величины и законы (текстовый и графический способы представления информации).

Задания 15 и 17 направлено на проверку двух предметных результатов: анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики и применять при описании физических процессов и явлений величины и законы (текстовый и графический способы представления информации).

Задание 18 направлено на проверку предметного результата: правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей (текстовый способ представления информации).

Как видно, из вышеприведенных характеристик сложных заданий базового уровня, их объединяет один предметный результат: применять при описании физических процессов и явлений величины и законы для заданий, представленных в виде текста и графика. Анализ результатов выполнения заданий КИМ ЕГЭ показал, 50% заданий, проверяющих этот же предметный результат, выполнены успешно. Следовательно, предметный результат сформирован на достаточном уровне.

Предметные результаты, проверяемые в заданиях 15 и 17 представляют собой комплекс предметных результатов. Сформированность указанного комплекса предметных результатов на заданиях базового уровня сложности равна 50%, что приемлемо сформированным на достаточном уровне.

Предметный результат «Правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей» (задание 18) не сформирован.

В 75 % заданий с графическим способом представления информации допущены ошибки, вероятно не сформировано умение работать с графиком.

Задания 15 и 17 относятся к заданиям на установление соответствия, задания 2, 4, 7, 8 и 12 задания с записью ответа в виде числа, задание 18 на множественный выбор. Анализ результатов выполнения названных типов заданий в КИМ ЕГЭ показал, что эти типы заданий также не оказали влияние на снижение результата: первый и второй указанные типы заданий выполнены успешно в 50% заданий, а третий тип – 75%.

Задания относятся к разным разделам курса физики.

Задание 2. Модуль сил гравитационного притяжения между двумя однородными шарами, центры которых находятся на расстоянии 6 м друг от друга, равен 12 нН. Каков будет модуль сил притяжения между ними, если расстояние между их центрами уменьшить до 3 м? Ответ: 48 нН.

Задание 2 опиралось на знание Закона Всемирного тяготения (1.2.6) и умение выполнять прикидку и оценку результата вычислений, преобразования числовых выражений на основе свойств арифметических действий (математика 6,7 классы).

Анализ веера ответов показал следующее:

1. Верный ответ дали 53% выпускников, что считается достаточным уровнем сформированности.
2. У 14% не сформировано представление о межпредметной связи решения физических задач и умения выполнять прикидку и оценку результата вычислений, преобразования числовых выражений на основе свойств арифметических действий (математический предметный результат), т.к. результаты ВПР по математике демонстрируют сформированность этого умения.
3. У 13% выпускников не сформированы знания закона.

Для устранения вышеуказанных недостатков требуется решение устных расчетных задач по теме «Закон Всемирного тяготения», в условиях которых происходит изменение физических величин, входящих в формулу в 9 и 10 классах.

Задание 4. Период свободных малых колебаний математического маятника равен 1,6 с. Каким станет период колебаний, если массу груза увеличить в 4 раза? Ответ: 1,6 с.

Для выполнения задания 4 требовались знания о Периоде малых свободных колебаний математического маятника (1.5.2) и умение внимательно читать условие задачи.

Отличительной особенностью задания являлось наличие лишних исходных данных (массы груза). Знание указанного элемента содержания требовалось в задании 21 повышенного уровня сложности (качественной задаче), но выполнение этого задания не достигло достаточного уровня усвоения.

Анализ веера ответов показал следующее:

1. Верный ответ дали 45% выпускников, что считается не достаточным уровнем сформированности знаний и умений.

2. 22% ответов продемонстрировали, что вместо формулы для расчета периода математического маятника была применена формула для расчета периода пружинного маятника. Это может быть связано как с незнанием необходимой формулы, так и с невнимательным прочтением условия задания.

3. У 13% выпускников не сформированы представление о межпредметной связи решения физических задач и умения выполнять прикидку и оценку результата вычислений, преобразования числовых выражений на основе свойств арифметических действий (математический предметный результат).

Для устранения вышеуказанных недостатков требуется устное и письменное решение расчетных задач по теме «Математический и пружинный маятники», в условиях которых происходит изменение физических величин, входящих в формулу в 9 и 11 классах. Подобрать формулировки физических задач, включающие лишние исходные данные, чередуя со типовыми. Провести сравнительный анализ двух видов маятников по всем возможным характеристикам, в табличной форме, при повторении в 11 классе.

Задание 7. При уменьшении абсолютной температуры на 600 К средняя кинетическая энергия поступательного теплового движения молекул аргона уменьшилась в 3 раза. Какова начальная температура газа?
Ответ: 900 К.

Задание 7 опиралось на знание элемента содержания Связь температуры газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его молекул (2.1.8.). В других заданиях КИМ ЕГЭ по физике этот элемент содержания не проверялся.

Анализ веера ответов показал следующее:

1. Верный ответ дали 47% выпускников, что считается не достаточным уровнем сформированности знаний и умений.

2. 22% ответов были даны в связи с ошибками, допущенными из-за не сформированности представлений о межпредметной связи решения физических задач и умения выполнять прикидку и оценку результата вычислений, преобразования числовых выражений на основе свойств арифметических действий (математический предметный результат).

Для устранения вышеуказанных недостатков требуется письменное решение расчетных задач по теме «Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц газа», в условиях которых происходит изменение физических величин, входящих в формулу, в 10 классе.

Задание 8. На рисунке показан график зависимости температуры вещества в процессе теплообмена с окружающей средой от отдаваемого им количества теплоты. Масса вещества равна 0,5 кг. Первоначально вещество было в жидком состоянии. Какова удельная теплота плавления вещества? Ответ: 600 кДж/кг

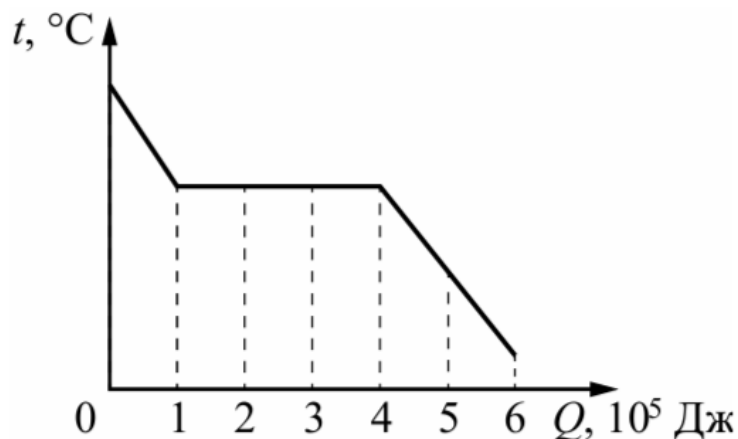


Рис.3.1.2-1. График к заданию 8

Для выполнения задания 8 требовались знания следующих элементов содержания: Изменение агрегатных состояний вещества: плавление и кристаллизация (2.1.16); Преобразование энергии в фазовых переходах (2.1.17); Удельная теплота плавления (2.2.5.). Два элемента содержания требовались для выполнения задания базового уровня сложности (2.1.6) и задания высокого уровня сложности (2.2.5). Задания не были выполнены на достаточном уровне, возможной причиной может быть отсутствие необходимых знаний.

Анализ веера ответов показал большое количество неверных ответов. Верный ответ дали 42% выпускников, что считается не достаточным уровнем сформированности знаний и умений. Часть ответов связана с неверным

определением участка на графике, который соответствует кристаллизации. Аналогичная ошибка отмечается в 2025 году у участников ОГЭ по физике в группе, получившей отметку «3», т.е. знания не сформированы не на уровне основного ни на уровне среднего общего образования.

Для устранения вышеуказанных недостатков требуется решение графических задач по теме «Плавление и кристаллизация» в 8 и 10 классах: графики зависимости температуры от времени, зависимости температуры от количества теплоты. В 8 классе, перед решением задач провести лабораторную работу/работы по названной теме с обязательным построением графика зависимости температуры от времени. Каждый участок сопровождать описание процесса, анализом выделения или поглощения энергии, формулами.

Задание 12. На рисунке представлен график зависимости силы тока от времени в катушке индуктивностью 0,6 мГн. Определите модуль ЭДС самоиндукции. Ответ: 0,9 мВ (-0,9 мВ).

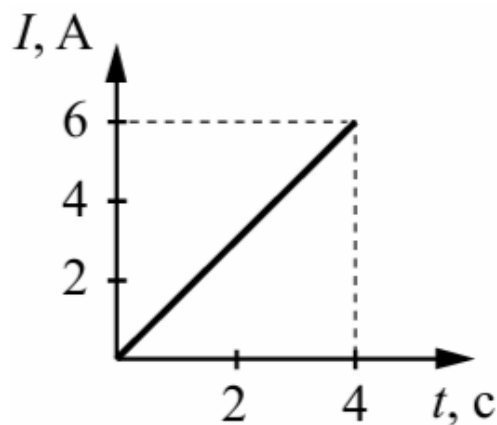


Рис.3.1.2-2. График к заданию 12

Для выполнения задания 12 требовались знание формулы ЭДС самоиндукции (3.4.6.), в других заданиях КИМ этот элемент содержания не требовался для решения. Анализ веера ответов показал, что верный ответ дали 52% выпускников, что считается достаточным уровнем сформированности знаний.

Задание 15. Отрицательно заряженный ион движется равномерно по окружности в однородном магнитном поле. Как изменятся сила, действующая на ион со стороны магнитного поля, и период его обращения, если увеличить скорость иона?

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.

<i>Сила, действующая на ион со стороны магнитного поля</i>	<i>Период обращения иона</i>

Ответ: 13

Для выполнения задания 15 требовались знания следующих элементов содержания: Движение материальной точки по окружности (период обращения) и Центробежное ускорение точки (1.1.8.); Второй закон Ньютона (1.2.4.); Сила Лоренца (3.3.4.). Два элемента содержания требовались для выполнения заданий базового и повышенного уровней сложности (1.1.8 и 1.2.4), задания выполнены успешно. Все три элемента содержания требовались в заданиях высокого уровня сложности, но они не были выполнены на достаточном уровне. Следовательно, можно предположить две причины недостаточных результатов; 1) знания из механики сформированы на базовом и повышенном уровне, но их не применили в задании с комбинированным содержанием (комбинирование знаний механики и электродинамики); 2) отсутствие знаний формулы Силы Лоренца.

Анализ веера ответов показал:

1. Верный ответ дали 19% выпускников, что считается не достаточным уровнем сформированности знаний и умений.
2. Правильно применили знания формулы Силы Лоренца 59% выпускников. Следовательно, вышеуказанное предположение, об отсутствии этих знаний не верно.
3. Правильно ответили об изменении периода обращения иона только 22%. Следовательно, подтверждена первая причина недостаточного результата выполнения задания 15.

Для устранения вышеуказанных недостатков требуется решение комбинированных задач в 11 классе, при изучении вопросов Электродинамики.

Задание 17. На рисунке изображена упрощённая диаграмма нижних энергетических уровней атома. Нумерованными стрелками отмечены некоторые возможные переходы атома между этими уровнями. Какой из этих четырёх переходов связан с поглощением кванта света наибольшей частоты, а какой – с излучением кванта света наименьшей частоты?

Установите соответствие между процессами поглощения и излучения света и энергетическими переходами атома, указанными стрелками.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

ПРОЦЕССЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ

ПЕРЕХОДЫ

- А) поглощение кванта света наибольшей частоты
- Б) излучение кванта света наименьшей частоты

ПРОЦЕССЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ

ПЕРЕХОДЫ

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

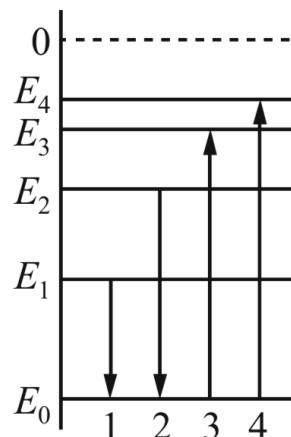


Рис.3.1.2-3. Диаграмма к заданию 17

Ответ:

A	B
4	1

Для выполнения задания 17 требовались знания о процессах Излучения и поглощения фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой (4.2.2.). Эти элементы содержания не проверялись в других заданиях КИМ.

Анализ веера ответов показал:

1. Верный ответ дали 57% выпускников, что считается достаточным уровнем сформированности знаний и умений.
2. Правильно определили энергетический переход, на котором произошло поглощение кванта света наибольшей частоты 62%.
3. Правильно определили энергетический переход, на котором произошло излучение кванта света наименьшей частоты 59%.

Следовательно, по результатам анализа выполнения открытого варианта КИМ ЕГЭ по физике, знания и умения сформированы на достаточном уровне.

Задание 18. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) Модуль максимальной силы трения покоя прямо пропорционален силе нормального давления на опору.
- 2) В ходе процесса кристаллизации тела его температура не меняется, а внутренняя энергия системы «жидкость + твёрдое тело» возрастает.
- 3) При протекании электрического тока в любых средах обязательно наблюдается нагревание проводника.
- 4) Индукционный ток своим магнитным полем всегда противодействует тому изменению магнитного потока, которым он вызван.
- 5) При электронном β -распаде массовое число ядра остаётся практически неизменным.

Ответ: 145.

Задание 18 является интегрированным заданием, в котором приводятся утверждения из разных разделов курса физики, и оно проверяло знания следующих содержательных элементов: Сила трения скольжения (1.2.8.); Изменение

агрегатных состояний вещества: кристаллизация (2.1.16.); Закон Джоуля – Ленца (3.2.8.); Правило Ленца (3.4.5.); Бета-распад (4.3.2.). Знания о силе трения проверялись в задании повышенного уровня сложности и подтвердился достаточный уровень усвоения. Знания о процессе кристаллизации требовались в задании 8 базового уровня, которое оказалось сложным для выпускников (см. выше комментарии к заданию 8).

Веер ответов показал, что 58% выпускников правильно посчитали верным утверждение 1; 53% верно отметили 4-ое утверждение и 65% верно отметили 5-ое утверждение. По отдельности элементы усвоены, но, указанная выше группа выпускников, не смогла дать полный ответ, включающий три верных утверждения. Причиной этого может быть не достаточный опыт выполнения интегрированных заданий 18, которые появились относительно недавно в КИМ ЕГЭ. Для устранения этого недостатка требуется включать такие задания на уроках повторения и обобщения материала после изучения крупных разделов курса физики на протяжении всего процесса обучения. При этом, задания должны быть комбинированными и включать утверждения из разных, ранее изученных разделов физики.

Задания повышенного уровня сложности.

Для группы выпускников, не преодолевших минимальный балл были сложным задания 14, 21, 22, 23. К заданиям 21, 22, 23 около 80% участников не приступали. Это может быть связано с недостаточным уровнем базовой подготовки. Задание 14 выпускники этой группы пытались выполнить, но без успешно.

Задание 14. В идеальном колебательном контуре, состоящем из конденсатора и катушки индуктивности, происходят свободные электромагнитные колебания. В таблице показано, как изменяется заряд на одной из пластин конденсатора в колебательном контуре с течением времени.

$t, 10^{-6} \text{ с}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$q, 10^{-9} \text{ Кл}$	2	1,42	0	-1,42	-2	-1,42	0	1,42	2	1,42

Выберите все верные утверждения о процессе, происходящем в контуре.

- 1) В момент времени $t = 6 \cdot 10^{-6} \text{ с}$ сила тока в контуре равна нулю.
- 2) Период электромагнитных колебаний в контуре равен $8 \cdot 10^{-6} \text{ с}$.
- 3) В момент времени $t = 4 \cdot 10^{-6} \text{ с}$ энергия электрического поля конденсатора минимальна.

4) В момент времени $t = 2 \cdot 10^{-6}$ с модуль силы тока в контуре максимален.

5) Частота электромагнитных колебаний в контуре равна 25 кГц.

Ответ: 24.

Для выполнения задания 14 требовались знания следующих элементов содержания: Период и частота колебаний (электромагнитных) (1.5.2.); Энергия заряженного конденсатора (3.1.11.); Сила тока (3.2.1.). Эти элементы содержания не проверялись в других заданиях КИМ, но они все изучаются на базовом уровне. Следовательно, сложности связаны с базовой подготовкой по предмету.

Для группы, выпускников, получивших баллы в диапазоне от минимального до 60 тестовых баллов, сложными были задания: 21 и 23. Это задания повышенного уровня сложности, которые требуют развернутого ответа. Около 70 % выпускников не приступало к выполнению этих заданий, т.е. у них отсутствует опыт их выполнения.

Задание 21. Маленький незаряженный шарик, подвешенный на непроводящей нити, помещён над горизонтальной диэлектрической пластиной, равномерно заряженной отрицательным зарядом. Размеры пластины во много раз превышают длину нити. Опираясь на законы механики и электродинамики, объясните, как изменится частота малых свободных колебаний шарика, если ему сообщить положительный заряд.

Задание 21 проверяло умение решать качественные задачи, использующие типовые учебные ситуации с явно заданными физическими моделями и знания следующих элементов содержания: Принцип суперпозиции сил (1.2.3.); Второй закон Ньютона (через ускорение) (1.2.4.); Период малых свободных колебаний математического маятника (1.5.2.); Взаимодействие зарядов (3.1.2.). Сформированность знаний элементов 1.2.3 и 1.2.4. на базовом уровне продемонстрирована достаточным уровнем выполнения задания 5. Следовательно, возможные причины: 1) это незнания периода малых свободных колебаний математического маятника (1.5.2.), что подтверждается результатами выполнения задания №4 и Взаимодействие зарядов (3.1.2.); 2) не сформированное умение решать качественные задачи; 3) не сформированное умение решать комбинированные задачи. Подтверждением третьей причины может служить не достаточный уровень выполнения задания 15 (см. выше комментарии)

Для получения максимального тестового балла (3 балла) необходимо дать правильный ответ (в данном случае: увеличение частоты колебания маятника) и исчерпывающие верные рассуждения с прямым указанием наблюдаемых

явлений и законов (в данном случае: взаимодействие заряженных тел, формула частоты/периода колебаний математического маятника, увеличение возвращающей силы).

66% выпускников не приступали к выполнению задачи, 26% не смогли решить. Только 7% получили 1 тестовый балл, т.е. возможны следующие варианты:

- дали правильный ответ на вопрос задания, и привели объяснение, но не указали два явления или физических закона, необходимых для полного верного объяснения;

ИЛИ

- указали все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеющиеся рассуждения, направленные на получение ответа на вопрос задания, не довели до конца;

ИЛИ

- указали все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но в имеющихся рассуждениях, приводящие к ответу, допустили ошибки;

ИЛИ

- указали не все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но привели верные рассуждения, направленные на решение задачи.

Чаще всего 1 балл ставили по последнему критерию.

Вышесказанные результаты, в большей степени, свидетельствуют о несформированности умения решать качественные задачи. Следовательно, качественные задачи должны быть обязательным элементом процесса обучения физике по всем разделам курса физики в 10 и 11 классах, как по отдельным разделам, так и комбинированные качественные задачи.

Полное верное решение любой расчетной задачи, повышенного или высокого уровней сложности, должно включать:

1. Запись положений теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом (исходными считаются законы, закономерности, приведенные в Кодификаторе ЕГЭ).

2. Описание всех вновь вводимых в решении буквенных обозначений физических величин (за исключением обозначений констант, указанных в варианте КИМ; обозначений величин, используемых в условии задачи; стандартных обозначений величин, используемых при написании физических законов как в Кодификаторе ЕГЭ). Описание буквенных обозначений может быть приведено в записи краткого условия задачи и/или на рисунке к задаче, вербальное описание.

3. Математические преобразования и расчёты (подстановку числовых данных в конечную формулу), приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями).

4. Запись правильного ответа с указанием единиц измерения искомой величины.

Задание 23 является заданием повышенного уровня сложности, проверяющим предметный результат: решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики (текстовый способ представления информации). Задание 23 оцениваются максимально в 2 тестовых балла.

Задание 23. Во время опыта объём сосуда с разреженным аргонem не менялся, и аргон перешёл из состояния 1 в состояние 2 (см. рисунок). Кран у сосуда был закрыт неплотно, и сквозь него мог просачиваться аргон. Определите отношение N_2/N_1 числа молекул газа в сосуде в конце и в начале опыта.

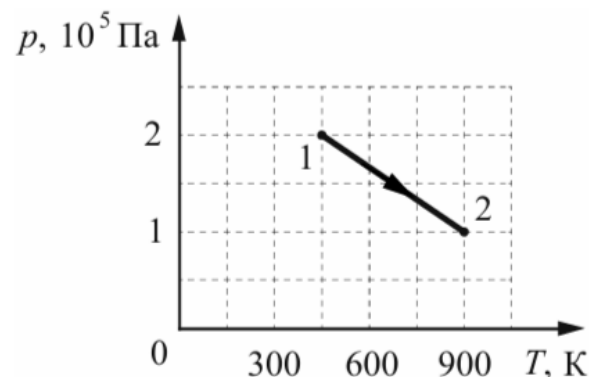


Рис.3.1.2-4. Рисунок к заданию 23

Для выполнения задания требовались знания формул и закономерностей: Концентрация молекул (2.1.6); Уравнение $p = nkT$ (2.1.9.)

ИЛИ Уравнение Менделеева – Клапейрона (2.1.10.). В заданиях базового и повышенного уровней сложности есть подтверждения, что указанная группа выпускников владеет знаниями Уравнения Менделеева – Клапейрона. 67% выпускников не приступали к решению задачи, 20% получили 0 баллов. Таким образом, сложности могут возникнуть из-за отсутствия необходимых знаний и из-за несформированности предметного результата: решать расчетные задачи.

Задания высокого уровня сложности были сложными для всех групп участников экзамена, за исключением группы выпускников, получивших баллы в диапазоне от 81 до 100 тестовых баллов.

В группе выпускников, не преодолевших минимальный балл около 90% участников, не приступали. Это может быть связано с недостаточным уровнем базовой подготовки.

В группе выпускников, получивших баллы в диапазоне от минимального до 60 тестовых баллов около 80% участников, не приступали. Это может быть связано с недостаточным уровнем знаний по отдельным элементам содержанием и недостаточным опытом решения расчетных физических задач как было указано выше.

В группе выпускников, получивших баллы в диапазоне от 61 до 80 тестовых баллов сложными для выполнения, были задания 24-26.

Задания 24-26 (по критерию №2) относятся к расчетным физическим задачам с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики. Их полное верное решение должно включать те же элементы, что и решение заданий 22 и 23.

Задание 24. В вертикальном цилиндре, закрытом сверху лёгким поршнем, находится этиловый спирт при температуре кипения $t = 78^\circ\text{C}$. При сообщении спирту количества теплоты Q часть его превращается в пар, который при изобарном расширении совершает работу A . Удельная теплота парообразования спирта $L = 846 \cdot 10^3$ Дж/кг, а его молярная масса – $46 \cdot 10^{-3}$ кг/моль. Какая часть подведённого к этиловому спирту количества теплоты переходит в работу? Объёмом жидкого этилового спирта пренебречь; считать, что атмосферное давление постоянно, а пары спирта – идеальный газ.

Для решения задачи, приведенной в задании 24, использовались следующие элементы содержания: Уравнение Менделеева – Клапейрона (2.1.10.); Удельная теплота парообразования (2.2.5.); Элементарная работа в термодинамике

(2.2.6.); Первый закон термодинамики (2.2.7.). Элементы содержания 2.1.10, 2.2.5, 2.2.6 сформирован на базовом и повышенном уровнях в группе выпускников с результатом ЕГЭ в диапазоне 61-80 тестовых баллов.

52 % участников экзамена не приступали к решению задачи; около 24 % получили 0 баллов и 19% получили 1 балл, что свидетельствует об отсутствии в решении всех верно записанных исходных формул. Причинами этого могут быть отсутствие знаний первого закона термодинамики, а также отсутствие опыта в решении расчетных задач высокого уровня сложности. Этот недостаток корректируется процессом обучения физике через включение расчетных задач в 10 классе, с одновременным использованием формул из разделов «Молекулярная физика» и «Термодинамика».

Задание 25. Протон, прошедший ускоряющую разность потенциалов $\Delta\phi = 191$ В, влетает в область однородного магнитного поля шириной $h = 2$ см. Скорость протона перпендикулярна линиям индукции магнитного поля и плоской границе области (см. рисунок). При каком минимальном значении модуля индукции $B_{\min}$ протон не пролетит эту область насквозь? Силой тяжести, действующей на протон, пренебречь; считать, что до ускорения в электрическом поле скорость протона была равна нулю.

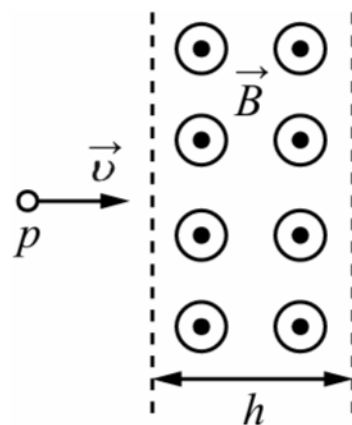


Рис.3.1.2-5. Рисунок к заданию 25

Задание 25 опиралось на знания Центробежное ускорение точки (1.1.8.); Второй закон Ньютона (через ускорение) (1.2.4.); Работа электростатического поля (3.1.5.); Сила Лоренца (3.3.4.). Знания элементов 1.1.8., 1.2.4 и 3.3.4. сформированы на базовом уровне. Возможной причиной может стать отсутствие знаний о работе электростатического поля.

62 % участников экзамена не приступали к решению задачи; около 22 % получили 0 тестовых баллов, что свидетельствует об отсутствии в решении двух и более верно записанных исходных формул, 9% получили 1 балл при отсутствии одной, верно, записанной исходной формулы. Кроме вышесказанного вероятно отсутствует опыт в решении комбинированных расчетных задач высокого уровня сложности. Этот недостаток корректируется процессом обучения физике через включение комбинированных расчетных задач в 10 классе, с одновременным использованием формул из разделов «Механика» и «Электродинамика».

Решение задачи, приведенной в задании 26 оценивается по двум критериям. Сначала рассмотрим критерий 2, который совпадает с требованиями к решению расчетной физической задачи. Для полного верного решения требовались знания Условия равновесия твёрдого тела в ИСО (1.3.3.); Второй закон Ньютона: для материальной точки в ИСО (через ускорение) (1.2.4.). Знания второго закона Ньютона сформированы на базовом уровне. Кроме перечисленного к исходным закономерностям относились правильное определение значений плеч сил.

Задание 26. Однородный рычаг АВ может вращаться без трения вокруг неподвижной оси, проходящей через рычаг в точке О перпендикулярно ему. К левому концу рычага в точке А прикреплен нить, за которую с помощью динамометра D рычаг неподвижно удерживается в горизонтальном положении. Нить составляет с вертикалью угол, который можно измерить с помощью транспортира Т. Показания динамометра (в ньютонах) и транспортира (в градусах) видны на фотографии. К точке С с помощью другой невесомой нерастяжимой нити подвешена стальная пластина (см. фотографию). Рычаг, пластина, нить и динамометр расположены в вертикальной плоскости. Массами транспортира и нитей пренебречь.

Определите массу стальной пластины, если рычаг имеет массу 50 г. Сделайте рисунок, на котором укажите все силы, действующие на рычаг и пластину. Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.

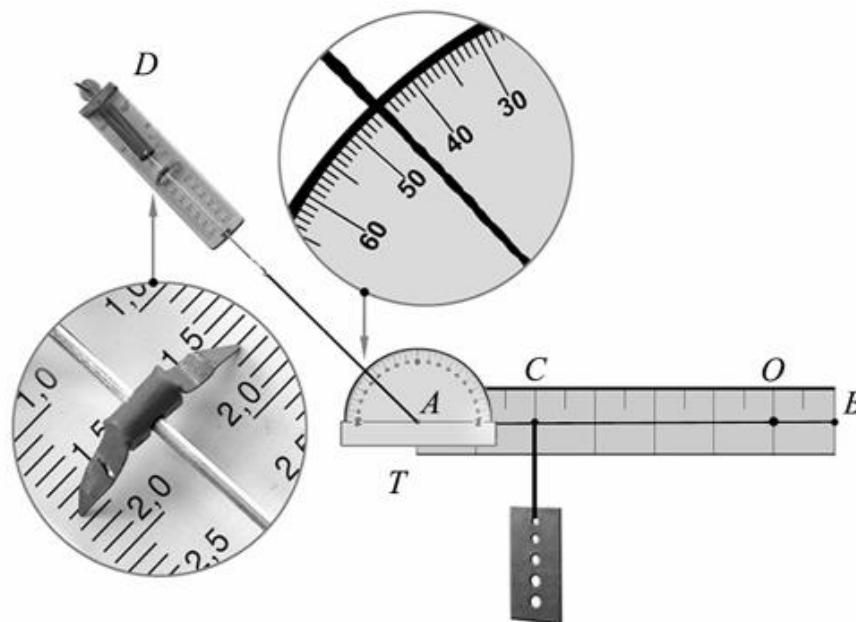


Рис.3.1.2-6. Фотография к заданию 26

39% выпускников не приступали к решению задачи. 36% получили 0 тестовых баллов, т.е. не смогли, верно, записать 2 исходных формул (условие равновесия для рычага и второй закон Ньютона для пластины). 19 % получили 1 балл, чаще всего, за отсутствие формулы второй закон Ньютона для пластины. Эта задача была решена в 22 % работ, что можно считать достаточным, т.к. спектр условий не большой. С другой стороны, присутствует недостаточный опыт в решении расчетных задач, который необходимо расширить при изучении механических явлений в 9 классе и вопросов механики в 10 классе.

По критерию 1 к заданию 26 необходимо обосновать выбор физической модели для решения задачи. 58% получили 0 баллов (указаны не все элементы обоснования или допущена ошибка). Обоснование должно было включать указания на инерциальную систему отсчёта, на модель твердого тела для рычага, модель материальной точки для пластины, условия равновесия для поступательного и вращательного движений. Низкие результаты обоснования связаны с относительно новым видом деятельности для учителей и обучающихся, т.к. методические

рекомендации по формулированию обоснований носят частный характер и опыт приобретается в практике. Рекомендуется на уроках физики при решении любых задач, в устной или письменной формах, ориентируясь на Кодификатор ЕГЭ по физике обосновывать применимость законов, используемых для решения задачи.

Причиной сложности выпускников при решении качественных и расчетных задач служит то, что рабочая программа обучения физике на базовом уровне не позволяет уделить достаточно времени на решение физических задач.

Подготовка к решению задач повышенного и высокого уровней сложности вероятно проводится на дополнительных занятиях (часть образовательной программы, формируемая участниками образовательных отношений) и/или в рамках самостоятельной подготовки.

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

Согласно ФГОС СОО, обучающимися должны быть достигнуты не только предметные, но и метапредметные результаты обучения. Они могли оказать влияние на выполнение заданий КИМ ЕГЭ по физике. Определим эти метапредметные результаты.

В Иркутской области по итогам освоения образовательной программы на уровне среднего общего образования обучающиеся выбирают ЕГЭ по физике. Организация собственной работы в процессе экзамена при знакомстве с КИМ, оценке трудности заданий, соотнесении времени на их выполнение и выбор последовательности в решении этих заданий на достаточном уровне для успешного выполнения экзамена. Все это является проявлением метапредметных результатов – регулятивных универсальных учебных действий самоорганизации и самоконтроля:

1. Самоорганизация: самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей; давать оценку ситуации, делать осознанный выбор, аргументировать его и брать ответственность за решение.

2. Самоконтроль: давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям; владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий

и мыслительных процессов, их результатов; использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; уметь оценивать риски и принимать решения по их снижению.

Результаты выполнения заданий КИМ ЕГЭ по физике не равномерны по структуре: во второй части КИМ нет заданий выполненных успешно. Это может свидетельствовать о недостатке в формировании самоорганизации (распределение времени на выполнение заданий и соотнесение с возможным количеством первичных баллов) и самоконтроля. На недостаточный уровень сформированности указанных регулятивных УУД указывают результаты Иркутской области большинства ЕГЭ: химии математики, информатики, биологии, истории, английского языка и литературы.

Часть метапредметных результатов освоения основной общеобразовательной программы использовалась/проявлялась при выполнении отдельных заданий КИМ. Проанализируем содержание заданий, которые были выполнены на низком уровне, и определим: могла ли повлиять слабая сформированность метапредметных умений на их выполнение?

Наиболее значимыми метапредметными результатами, кроме вышеуказанных, которые могли оказать влияние на качество выполнения работы были следующие группы:

1 группа. Познавательные УУД. Базовые логические действия: устанавливать существенный признак или основания для сравнения и выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях (задания 4, 7, 8, 21, 24-26).

2 группа. Познавательные УУД. Базовые логические действия: устанавливать существенный признак или основания для обобщения (задания 15, 18, 21, 25).

3 группа. Познавательные УУД. Базовые исследовательские действия: уметь интегрировать знания (задания 7, 21, 24-26).

4 группа. Коммуникативные УУД. Общение: развёрнуто и логично излагать свою точку зрения (задания 21, 26).

Рассмотрим каждое задание КИМ ЕГЭ по физике более детально.

Задание 4. Средний процент выполнения – 43,07. 22% ответов продемонстрировали, что вместо закономерности для расчета периода математического маятника была применена формула для расчета периода физического маятника, а

признаком для сравнения должна быть не масса груза, а длина маятника. Таким образом, задание содержало лишние (противоречивые) данные.

Вероятной причиной допущенной ошибки является несформированность базовых логических действий:

- устанавливать существенный признак или основания для сравнения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях.

Задание 7. Средний процент выполнения – 46,54. Необходимо было выделить величины, которые изменяются и установить закономерности, связывающие их. 22% ответов были даны в связи с ошибками, допущенными из-за несформированности представления о межпредметной связи решения физических задач и умения выполнять прикидку и оценку результата вычислений, преобразования числовых выражений на основе свойств арифметических действий (математический предметный результат).

Вероятной причиной допущенной ошибки является несформированность:

1) базовых логических действий:

- устанавливать существенный признак или основания для сравнения;
- выявлять закономерности в рассматриваемых явлениях.

2) базовых исследовательских действий:

- уметь интегрировать знания из разных предметных областей.

Задание 8. Средний процент выполнения – 46,27. Анализ веера ответов показал большое количество не верных ответов. Часть ответов связана с неверным определением участка на графике, который соответствует кристаллизации. Существенным признаком, для процесса кристаллизации является постоянство температуры, а закономерностью, которую надо было выделить: связь количества теплоты и температуры.

Вероятной причиной допущенной ошибки является несформированность базовых логических действий:

- устанавливать существенный признак или основания для сравнения;
- выявлять закономерности в рассматриваемых явлениях.

Задание 15. Средний процент выполнения – 47,22. Анализ веера ответов показал, что причиной недостаточного уровня выполнения задания было не умение применять имеющиеся знания в задании с комбинированным содержанием (комбинирование знаний механики и электродинамики).

Вероятной причиной допущенной ошибки является несформированность базового логического действия:

- устанавливать существенный признак или основания для обобщения.

Задание 18. Средний процент выполнения – 45,78. Задание 18 является интегрированным, в котором приводятся утверждения из разных разделов учебного предмета «Физика». По отдельности элементы усвоены, но выпускники не смогли дать полный ответ, включающий три верных утверждения. Причиной этого может быть не достаточный опыт выполнения интегрированных заданий.

Вероятной причиной допущенной ошибки является несформированность базового логического действия:

- устанавливать существенный признак или основания для обобщения.

Задание 21. Средний процент выполнения – 13,27. Причинами, по которым необходимый уровень выполнения не был достигнут могли стать: 1) не сформированное умение решать качественные задачи; 1) не сформированное умение решать комбинированные задачи.

Умение решать качественные задачи строится на следующих метапредметных результатах:

1) Базовые логические действия: выявлять закономерности в рассматриваемых явлениях, устанавливать существенный признак или основания для обобщения;

2) Базовые исследовательские действия: уметь интегрировать знания;

3) Коммуникативные УУД (общение): развёрнуто и логично излагать свою точку зрения.

Задания 24-26 (по критерию 2). Средний процент выполнения -около 6%.

Большая часть выпускников не приступала к решению задач. Одной из причин, может быть, недостаточно времени в связи с недостаточным уровнем сформированности регулятивных УУД, указанных выше:

- самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей; давать оценку ситуации, делать осознанный выбор, аргументировать его и брать ответственность за решение;

- давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям; уметь оценивать риски и принимать решения по их снижению.

Это расчетные физические задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики, для успешного выполнения которых требуются, кроме знаний формул, следующие УУД:

1) Базовые логические действия: выявлять закономерности в рассматриваемых явлениях,

2) Базовые логические действия: устанавливать основания для обобщения (только для задания 25);

3) Базовые исследовательские действия: уметь интегрировать знания.

Интеграция знания требуется как из разных разделов учебного предмета «Физика», так и интеграция знаний физики и математики.

4) Базовые исследовательские действия: способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач.

Выбор метода решения связан с тем, что предлагаемые задачи высокого уровня сложности не являются типовыми, а следовательно, необходимо определиться с методом/методами решения, которые осваивались в практике решения ключевых (типовых) задач.

Задание 26 (по критерию 1). Средний процент выполнения- 2,89. На основании анализа условия задачи необходимо было выбрать физические модели, отвечающие требованиям задачи. 58% участников экзамена получили 0 баллов (указаны не все элементы обоснования или допущена ошибка), а 39% не приступали к выполнению. Причиной, помимо несформированности предметных результатов, может быть не сформированность УУД:

1) Базовые логические действия: выявлять закономерности в рассматриваемых явлениях.

2) Коммуникативные УУД (общение): развёрнуто и логично излагать свою точку зрения.

Таким образом, вероятно, что несформированность отдельных метапредметных результатов, необходимых для успешной сдачи ЕГЭ по физике, могла повлиять на неуспешность выполнения отдельных заданий КИМ. Подтверждением этого могут служить выводы, сделанные другими предметными комиссиями Иркутской области, о несформированности разных групп метапредметных результатов:

1 - 2 группы. Познавательных УУД. Базовые логические действия: устанавливать существенный признак или основания для сравнения и обобщения, и выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях – результаты ЕГЭ по химии, информатике, биологии, истории, географии, обществознанию, русскому языку и литературе.

3 группа. Познавательные УУД. Базовые исследовательские действия: уметь интегрировать знания – результаты ЕГЭ по математике, информатике, географии и литературе.

4 группа. Коммуникативные УУД. Общение: развёрнуто и логично излагать свою точку зрения – результаты ЕГЭ по биологии, истории, географии, английскому языку, русскому языку и литературе.

** Курсивом выделены метапредметные результаты, выделенные дополнительно к таблице 2 «Проверяемые требования к предметным результатам соотносены с метапредметными результатами» в Кодификаторе КИМ ЕГЭ 2025.*

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

При определении этого перечня ориентировались на средний процент выполнения заданий по области. Уровень сложности заданий обозначим соответствующими буквами: Б-базовый, П- повышенный, В- высокий.

○ *Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом можно считать достаточным*

По Механике.

- 1.1.4. Ускорение материальной точки/ Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы (определять исходные данные по графику) (задание 1Б) и анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики (определять исходные данные по таблице) (задание 5П);
- 1.1.5. Равномерное прямолинейное движение/ Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики (определять исходные данные по таблице) (задание 5П);
- 1.1.8. Центростремительное ускорение точки/ Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики и применять при описании физических процессов и явлений величины и законы (задание 6 Б);
- 1.2.3. Принцип суперпозиции сил (равнодействующая сила)/ Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики (определять исходные данные по таблице) (задание 5П);
- 1.2.4. Второй закон Ньютона (через ускорение, через импульс). / Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы (задание 3Б) и анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики (определять исходные данные по таблице) (задание 5П);

- 1.2.6. Закон всемирного тяготения/ Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы (задание 2Б);
- 1.2.6. Сила тяжести/ Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики (определять исходные данные по таблице) (задание 5П);
- 1.2.8. Сила трения скольжения/ Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики (определять исходные данные по таблице) (задание 5П);
- 1.4.3. Закон изменения и сохранения импульса. /Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики (задание 22П);
- 1.4.6. Кинетическая энергия материальной точки/ Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики (определять исходные данные по таблице) (задание 5П);
- 1.5.2. Период и частота колебаний/ Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики (определять исходные данные по таблице) (задание 14П);

По Молекулярной физике и термодинамике.

- 2.1.6 Концентрация молекул/ Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики (задание 23П);
- 2.1.9. Уравнение $p = nkT$. /Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики (задание 23П);
- 2.1.10. Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа/ Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики (определять исходные данные по графику) (задания 9П,10Б) и применять при описании физических процессов и явлений величины и закон (задание 10Б);
- 2.1.10. Уравнение Менделеева – Клапейрона/ Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики (определять исходные данные по графику) (задания 9П) и планировать эксперимент, отбирать оборудование (определять исходные данные по таблице) (задание 20Б); Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики (задание 23П);

- 2.1.12. Изопрцессы в разреженном газе с постоянным числом молекул N (с постоянным количеством вещества ν). Изохора/ Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики и применять при описании физических процессов и явлений величины и закон (задание 10Б);
- 2.2.6. Элементарная работа в термодинамике/ Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики (определять исходные данные по графику) (задания 9П);

По Электродинамике.

- 3.1.2. Закон Кулона/ Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы (задание 11Б);
- 3.1.11. Энергия заряженного конденсатора / Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики (определять исходные данные по таблице) (задание 14П);
- 3.2.1. Сила тока/ Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики (определять исходные данные по таблице) (задание 14П);
- 3.2.2. Напряжение (однопредельный вольтметр). /Определять показания измерительных приборов, абсолютной погрешности (представлена фотография) (задание 19Б);
- 3.4.6. ЭДС самоиндукции / Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы (определять исходные данные по графику) (задание 12Б);
- 3.6.2. Законы отражения света / Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы (задание 13Б);

По Квантовой физике.

- 4.3.3. Закон радиоактивного распада (через массу)/ Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы (задание 16Б);
- 4.2.2. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. / Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики и применять при описании физических процессов и явлений величины и законы (определять исходные данные по графику) (задание 17Б).

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

Для всех групп выпускников, кроме получивших баллы в диапазоне от 81 до 100 баллов.

По Механике.

- 1.1.2. Материальная точка. /Обосновать выбор физической модели для решения задачи (представлен схематический рисунок к задаче) (задание 26В, по критерию 1);
- 1.1.8. Движение материальной точки по окружности (период обращения). /Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики и применять при описании физических процессов и явлений величины и законы (задание 15Б);
- 1.1.8. Центростремительное ускорение точки. /Решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики (задание 25В);
- 1.2.1. Инерциальные системы отсчёта. /Обосновать выбор физической модели для решения задачи (представлен схематический рисунок к задаче) (задание 26В, по критерию 1);
- 1.2.3. Принцип суперпозиции сил. /Решать качественные задачи, использующие типовые учебные ситуации с явно заданными физическими моделями (задание 21П);
- 1.2.4. Второй закон Ньютона (через ускорение). /Решать качественные задачи, использующие типовые учебные ситуации с явно заданными физическими моделями (задание 21П) и решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики (задание 25В, 26В);
- 1.2.8. Сила трения скольжения. /Правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей (задание 18Б);
- 1.3.3. Условия равновесия твёрдого тела в ИСО, абсолютно твёрдое тело. /Обосновать выбор физической модели для решения задачи (представлен схематический рисунок к задаче) и решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики (задание 26В);
- 1.5.2. Период малых свободных колебаний математического маятника. / Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы (задание 4Б) и решать качественные задачи, использующие типовые учебные ситуации с явно заданными физическими моделями (задание 21П);

По Молекулярной физике и термодинамике.

- 2.1.8. Связь температуры газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его молекул. / Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы (задание 7Б);
- 2.1.10. Уравнение Менделеева – Клапейрона. / Решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики (задание 24В);
- 2.1.16. Изменение агрегатных состояний вещества: плавление и кристаллизация. / Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы (определять исходные данные по графику) (задание 8Б) и правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей (задание 18Б);
- 2.1.17. Преобразование энергии в фазовых переходах. / Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы (определять исходные данные по графику) (задание 8Б);
- 2.2.5. Удельная теплота плавления, парообразования. / Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы (определять исходные данные по графику) (задание 8Б) и решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики (задание 24В);
- 2.2.6. Элементарная работа в термодинамике. / Решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики (задание 24В);
- 2.2.7. Первый закон термодинамики. / Решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики (задание 24В);

По Электродинамике.

- 3.1.2. Взаимодействие зарядов. / Решать качественные задачи, использующие типовые учебные ситуации с явно заданными физическими моделями (задание 21П);
- 3.1.5. Работа электростатического поля. / Решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики (задание 25В);
- 3.2.8. Закон Джоуля – Ленца. / Правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей (задание 18Б);
- 3.3.4. Сила Лоренца. / Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики и применять при описании физических процессов и явлений величины и законы (задание

15Б). Решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики (задание 25В);

- 3.4.5. Правило Ленца. /Правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей (задание 18Б).

По Квантовой физике.

- 4.3.2. Бета-распад. /Правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей (задание 18Б).

○ *Выводы об изменении успешности выполнения заданий разных лет по одной теме / проверяемому умению, виду деятельности*

Для анализа изменений успешности выполнения заданий разных лет по одной теме / проверяемому умению, виду деятельности ориентировались на средний процент выполнения заданий по области.

Механика.

Тема «1.1.2. Материальная точка». В задаче высокого уровня сложности требуется обосновывать выбор этой физической модели для решения задачи. Впервые за четыре года возникли сложности, которые можно объяснить нетиповой формулировкой задачи, в которой было две модели: модель твердого тела и модель материальной точки для системы, состоящей из двух тел. Выпускники, часто использовали одну модель.

Тема «1.1.8. Центростремительное ускорение» неуспешно раскрывалась в 2022 году при анализе физических процессов (явлений), когда надо было определять характер физического процесса по формуле и при решении расчётных задач с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики. В 2023 году ситуация изменилась в положительную сторону, понятие было успешно применено при анализе физических процессов (явлений), а в 2024 году выпускники смогли решить расчётную задачу с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики. Можно говорить о положительной динамике в формировании понятия на базовом и повышенном уровнях. В 2025 году подтверждается умение использовать понятие на повышенном уровне сложности при анализе физических процессов, но задание

высокого уровня сложности, включающее расчетную задачу комбинированного характера, выполняется на низком уровне.

Тема «1.2.4. Второй закон Ньютона». Закон является одним из фундаментальных и достаточно часто включается в разные задания КИМ ЕГЭ. В 2023-2025 годах его необходимо было применить в четырех заданиях, разного уровня сложности и в двух формулировках: через изменение импульса и через ускорение. Результаты ЕГЭ 2020-2024 годов показали достаточное усвоение по следующим умениям и видам деятельности: закон применяли для того, чтобы делать выводы на основе эксперимента (метод научного познания: выбор экспериментальной установки для проведения исследования, определение показаний измерительных приборов) и интерпретировать результаты опытов, представленные в виде графика; в 2022 - 2025 годах требовалось применить его при описании физических процессов (явлений). В 2025 году успешно проведен анализ физических процессов по данным, представленным в виде таблицы (в 2022 году этот вид деятельности вызвал затруднение). В 2024 году закон успешно применялся при решении расчётной задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики. Эти результаты свидетельствуют о положительной динамике в выполнении заданий разного вида деятельности базового и повышенного уровней первой части работы. С другой стороны, были и остаются недостатки в усвоении этого элемента содержания: в 2022-2025 годах выпускники не смогли решить расчётную задачу с неявно заданной физической моделью с его использованием (задача высокого уровня сложности), кроме этого, участники экзамена не смогли решить качественную задачу. Следует отметить, что две из трех задач, в 2025 году были комбинированными с содержанием раздела «Электродинамика».

Тема «1.2.8. Сила трения скольжения». Элемент содержания в 2025 году успешно был применен при анализе физических процессов (повышенный уровень сложности), но участники экзамена не смогли правильно трактовать физический смысл понятий. В 2024 году были трудности при решении расчётной задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики.

Тема «1.3.3. Условия равновесия твёрдого тела в ИСО». Элемент содержание и умение применять его при описании физических процессов и явлений сформированы успешно на базовом уровне в 2024 году. В 2023, 2025 годах выпускники не смогли обосновывать выбор физической модели для решения задачи и решить расчётную задачу с

неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики (задание высокого уровня), опираясь на эту тему.

Тема «1.5.2. Период и частота колебаний. Амплитуда колебаний». В 2023-2025 годах выпускники успешно продемонстрировали умение анализировать физические процессы (явления) (в 2024 году исходные данные определяли по таблице) на повышенном уровне. Дополнительно, в 2024 году, участники экзамена смогли правильно трактовать физический смысл изученных физических величин на базовом уровне. В 2025 году не смогли применить знания для описания физического процесса на базовом уровне сложности и при решении качественной задачи.

Молекулярная физика. Термодинамика.

Тема «2.1.8. Связь температуры газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его молекул». В течение трех лет выпускники демонстрировали успешное применение знаний на базовом уровне, применяя их при описании физических процессов и явлений. В 2025 году эти знания и вид деятельности не сформированы на достаточном уровне.

Тема «2.1.9. Уравнение $p=nkT$ ». В 2022 году было отмечено, что выпускники не смогли на достаточном уровне сформированности проанализировать физические процессы (явления), используя это уравнение и решить расчётную задачу с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из двух разделов курса физики. В 2024 году, можно отметить положительную динамику, т.к. участники экзамена смогли применять знания на базовом и повышенных уровнях: при описании физических процессов и явлений; при анализе физических процессов (явлений) (определяя исходные данные по графику) и решении качественной задачи, использующей типовые учебные ситуации с явно заданными физическими моделями (определяя исходные данные по графику). В 2025 году положительная динамика продолжается, на достаточном уровне сформированности была решена расчётная задача с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики.

Тема «2.1.10. Уравнение Менделеева – Клапейрона». В период 2023-2025 годов участники экзамена подтвердили умение применять знания в различных видах деятельности на базовом и повышенном уровнях сложности: анализ и описание физических процессов; планирование эксперимента, выбор оборудования (определять исходные данные по таблице); решение расчётной задачи с явно заданной физической моделью с использованием

законов и формул из одного раздела курса физики. В 2021, 2022, 2023, 2025 годах уравнение не смогли применить к решению расчетной задачи высокого уровня сложности.

Тема «2.1.17. Преобразование энергии в фазовых переходах. 2.2.5. Удельная теплота плавления.». В 2023 году знания элементов содержания были успешно продемонстрированы на базовом уровне сложности при описании физических процессов и явлений величины и законы. В 2025 году результаты противоположны.

Тема «2.2.6. Элементарная работа в термодинамике». Знания элемента содержания в 2025 году были сформированы для выполнения анализа физического процесса, представленного на графике в отличие от 2023 года.

Электродинамика.

Тема «Сила Лоренца». В 2022 году выпускники не справились с заданием базового уровня - не смогли правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей и анализировать физические процессы (явления). В 2024 году успешно решили расчётную задачу с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики повышенного уровня. В 2025 году не смогли решить расчётную задачу высокого уровня сложности с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики.

Квантовая физика.

Тема «4.3.2. Бета-распад». В 2023 году выпускники успешно применили знания при анализе физических процессов и явлений в задании повышенного уровня, а в 2025 году не смогли правильно трактовать физический смысл закона на базовом уровне сложности.

Анализ видов деятельности, по среднему проценту выполнения, при выполнении заданий КИМ показал следующее:

1. На достаточном уровне в течение четырех лет сформированы умения: определять показания измерительных приборов; планировать эксперимент, отбирать оборудование для эксперимента.

2. В 2025 году, в отличие от 2024 года недостаточно сформировано умение применять при описании физических процессов и явлений величины и законы; умение правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей.

3. В 2025 году, практически, как и в 2024 году, сформировано умение анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики.

4. Стабильно, не достигается достаточный уровень усвоения умений решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики и обосновать выбор физической модели для решения задачи.

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

Ежегодно в рекомендациях по совершенствованию преподавания учебного предмета всем обучающимся делается акцент на необходимость полностью строить процесс обучения на системно-деятельностном подходе уже на стадии планирования. Эта рекомендация нашла свое отражение в результатах, т.к. практически все виды деятельности базового и повышенного уровня сложности достигли достаточного уровня сформированности.

Учет рекомендации использовать Кодификатор ЕГЭ на уроках и дома как справочник в части эталонных обозначения физических величин, формы записи исходных формул и содержания обоснований выбора физической модели к задачам, позволил уменьшить в развернутых решениях расчетных задач количество ошибок, связанных с оформлением решения расчетных задач и повысить результативность записи обоснований к выбору физических моделей в расчетной задаче высокого уровня сложности. Этой положительной динамике так же могла способствовать рекомендация учителям ежегодно знакомиться с демонстрационным вариантом контрольных измерительных материалов ЕГЭ по физике, уделяя особое внимание критериям оценивания выполнения заданий с развернутым ответом и применяя их в процессе оценивания результатов обучения физике, изучение аналитического отчета ЕГЭ.

Повышению результативности также могла способствовать рекомендация использовать в работе со всеми обучающимися материалы открытого банка заданий ФГБНУ «ФИПИ», которые позволили расширить спектр дидактических материалов на уроках физики и сделать их более актуальными.

Рекомендации, связанные с процессом включения комбинированных задач и интегрированных заданий типа заданий на линии 18 в процесс обучения физике на уроках обобщения после изучения крупных разделов курсов

физики, пока не нашли своего отражения в результатах. Также, не использованы рекомендации относительно формирования у обучающихся умения обосновывать физические модели. Вероятно, рекомендации не использовались или требуется более длительное время для получения положительных результатов, т.к. это требует дополнительной подготовки со стороны учителей и подбору соответствующих материалов.

К сожалению, рекомендация 2025 года для администрации ОО, вероятно не была реализована в полном объеме, т.к. организация факультативных и элективных курсов, которые позволяют организовать групповые занятия, направленные на формирование интереса к дисциплинам естественно-научного цикла и повышение тестовых баллов за расчетные задачи высокого уровня сложности не достигли цели. Результаты решения указанных задач не показали положительную динамику, а количество выпускников, выбравших для сдачи ЕГЭ по физике, увеличилось, но незначительно. При этом, предположительно, часть участников экзамена относится к категории «случайных» людей, которые сдают предмет по принципу «вдруг получится».

Проведение вебинаров, семинаров и конференций позволяет ознакомить педагогическое сообщество учителей физики с трудностями, с которыми столкнулись выпускники при выполнении заданий ЕГЭ, с недостатками организации процесса обучения и рекомендациями для всех категорий участников образовательного процесса. Это позволяет улучшать результаты по отдельным темам (например, Сила трения скольжения, Уравнение $p=nkT$, Элементарная работа в термодинамике, Бета-распад), но есть и обратные процессы. Ухудшились результаты по другим темам (Период и частота колебаний, Связь температуры газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его молекул, Преобразование энергии в фазовых переходах) и видам деятельности (применять при описании физических процессов и явлений величины и законы; трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей, анализировать физические процессы (явления)), по сравнению с 2024 годом.

Все большее количество учителей знакомится с итогами ГИА по предмету по региону / муниципальному образованию, чтобы вовремя скорректировать процесс обучения физике и недостатки, которые выявлены при проведении ГИА и устранить. Кроме этого, отдельные сообщества учителей физики от АТЕ стали обращаться за оказанием адресной помощи.

Таким образом, вышесказанное свидетельствует об отсутствии стабильной планомерной работы. Результаты, вероятно, свидетельствуют о проводимых работах над ошибками, но не систематизации ошибок за несколько лет.

Раздел 2. РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

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

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

○ Учителям

– Спланировать работу с аналитическими материалами по результатам ОГЭ для выявления дефицитов школьников в освоении федеральной рабочей программы по физике на всех уровнях преподавания (НОО / ООО / СОО).

– Провести самоаудит и составить диагностическую карту с целью изучения кодификатора и выявления умений и навыков, которые формируются в основной школе и проверяются в рамках государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования в форме ЕГЭ. Для этого сопоставить перечень (кодификатор) распределенных по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы НОО / ООО и элементов содержания по физике с текущими результатами и результатами внешних оценочных процедур. На основе этого определить темы, по которым школьники конкретной группы показывают недостаточные знания и умения.

– Спланировать систематическую работу на учебных занятиях по устранению типичных ошибок по физике.

– Использовать информационно-коммуникационные технологии, рекомендованные электронные ресурсы и приложения, позволяющие сделать физику более наглядной.

– При изучении вопросов механики в 9 и 10 классах обратить особое внимание на формирование понятия о физических моделях «Материальная точка», «Твердое тело», «Инерциальная система отсчета». Рекомендуется начинать решение расчетных задач (любого уровня сложности) с обоснования выбора системы отсчета и физической модели для решения данной задачи, при возможности оформлять данные обоснования письменно. Такой подход к решению задач позволит учащимся уверенно определять и обосновать выбор системы отсчета, модели материальной

точки и твердого тела, а также будет сформировано умение развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.

- При изучении темы «Движение материальной точки по окружности» обязательно включать в планирование урока решение задач на анализ движения материальной точки по окружности при изменении каких-либо параметров движения. При изучении тем «Электростатика» и «Магнитное поле» обязательно включать решение расчетных задач решать на движение частиц по окружности с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики.

- При изучении принципа суперпозиции сил обучающимися в 7 и 9 классе обратить внимание, что это понятие используется при решении задач в разных разделах физики на уровне СОО. Поэтому, для глубокого понимания учащимися принципа суперпозиции сил, целесообразно в 10 классе актуализировать данное понятие при изучении законов Ньютона через решение задач, представленных в открытом банке ЕГЭ, и использовать данный принцип при решении задач других разделов физики.

- В 10 классе, при изучении темы «Основы молекулярно-кинетической теории» обратить внимание обучающихся на формулу связи температуры газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его молекул. Процесс изучения темы необходимо сопровождать решением качественных задач, анализа состояния системы при изменении одного из параметров.

- Обратить внимание обучающихся на умение читать графики изменения агрегатных состояний вещества, правильно трактовать физический смысл физических величин, применять формулы для описания участков графика и нахождения неизвестной физической величины, используя данные из графика.

- При изучении, в 10 классе, тем «Элементарная работа в термодинамике», «Первый закон термодинамики, адиабата», «Цикл Карно» уделить время решению расчетных задач в 1-2 формулы с возможностью проводить математические преобразования.

- При изучении тем каждого раздела физики акцентировать внимание на понимание обучающимися физического смысла изучаемых физических величин, процессов и явлений. С целью повышения качества обучения по

формированию данного умения систематически включать качественные задачи в промежуточный контроль и задания формирующего оценивания.

- После изучения каждого крупного раздела необходимо продемонстрировать алгоритм решения комбинированных задач, включающий обязательный анализ физических явлений и материальных объектов, описанных в условии задачи; выбор законов, которым они подчиняются. Если позволяет время на уроках или есть дополнительные занятия (вариативная часть образовательной программы), то решать эти задачи как фронтально, так и в рамках самостоятельной подготовки.

- Планирование урока строить на основе системно-деятельностного подхода, что приведет к активному использованию физического оборудования для решения экспериментальных задач, формированию предметных и метапредметных результатов, устойчивой межпредметной связи с физикой.

- Уроки по формированию физических понятий и законов, строить через деятельность: решение физических задач, учебный физический эксперимент и другие виды самостоятельной работы обучающихся, включающую работу с различными источниками информации (тексты, инструкции, графические и табличные данные и т.д.) позволят включить в процесс обучения решение не только типовых физических задач, но и комбинированных.

- Обратить внимание, что основные сложности связаны с содержанием материала 10 класса и основной школы. Следовательно, необходимо организовать повторение этого материала после изучения всего курса физики в 11 классе в разделе «Обобщение и повторение».

- При обобщающем повторении в 11 классе уделить как можно больше времени решению комбинированных задач с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики. Кроме комбинированных расчетных задач, на уроках повторения и обобщения материала по крупным разделам курса физики, следует использовать интегрированные задания, включающие утверждения из разных разделов курсов физики. Эти задания можно выбрать из открытого банка заданий по линии 18. Требовать полного оформления решений с записью формул и преобразований, контролировать корректность числовых ответов с точки зрения физики.

- Учителям, преподающим физику в 10-11 классах, в качестве дополнительного методического и дидактического материала использовать:

✓ методические рекомендации ФИПИ по организации самостоятельной подготовки к ЕГЭ («Методические рекомендации обучающимся при организации самостоятельной подготовки к ЕГЭ 2025 года. Физика». https://doc.fipi.ru/navigator-podgotovki/navigator-ege/MR_fizika_ege_2025.pdf).

✓ материалы проекта «Наука в регионы»: <https://go2phystech.ru/uchebnyeposobiya-frfsh/materialy-programmy-nauka-v-regiony-ot-prepodavateley-mfti-ifizteh-litseya/>.

✓ материалы образовательно-просветительский проекта «Физика для всех: <https://физикадлявсех.рф/>

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

○ *Муниципальным методическим службам*

Рекомендуется спланировать методическую работу учителей физики на муниципальном уровне, включив в нее:

– Работу со статистико-аналитическими материалами по результатам ЕГЭ в 2025 года для выявления адресных дефицитов школьников муниципалитета в освоении федеральной рабочей программы по физике на всех уровнях преподавания. Методическим объединениям школьного/муниципального/регионального уровней детально изучить методический анализ результатов ЕГЭ в Иркутской области за 2025 год и информационно-методическое письмо об особенностях преподавания учебного предмета «Физика» в 2025 – 2026 учебном году. Провести не менее 1 муниципального мероприятия.

– Муниципальное / межшкольное мероприятие по сопоставлению перечня (кодификатора) распределенных по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы НОО / ООО / СОО и элементов содержания по физике с текущими результатами и результатами внешних оценочных процедур по физике на муниципальном уровне, уделяя особое внимание работе с педагогами общеобразовательных учреждений с небольшим (по штатному расписанию) количеством учителей, наличием молодых специалистов, педагогов с непрофильным базовым образованием, с педагогами школ отдаленных, труднодоступных районов.

– Изучение ситуации с преподаванием физики и организацией учебного процесса в ОО, показавших наиболее низкие результаты ЕГЭ по физике.

- Серию очных методических мероприятий по устранению выявленных адресных дефицитов школьников с разным уровнем подготовки, направленных на освоение педагогами обоснованных форм, эффективных методов повышения качества обученности педагогами, обучающиеся которых показывают высокие образовательные результаты, в том числе открытые уроки, мастер-классы, методические школы и др. (не менее двух мероприятий).

- Обобщение опыта работы учителей физики ОО, показавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по физике.

- Очные муниципальные мероприятия, направленные на повышение квалификации учителей физики по формированию предметной и оценочной компетентности учителей физики. Организовывать для учителей физики мероприятия разного уровня (августовский педагогический совет, педагогический форум, стратегическая сессия и т.п.), посвященные проблемам, выявленным при анализе результатов ЕГЭ и распространению педагогического опыта, обеспечивающие повышение уровня обучения физике.

- Контроль выполнения составленного плана повышения качества обученности по физике общеобразовательными организациями с фиксацией устранения/уменьшения образовательных дефицитов, выявленных у обучающихся при проведении контрольно-оценочных процедур (входной, промежуточный и итоговый контроль, входит в 10%).

- *ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей*

Рекомендуется спланировать методическую работу учителей физики на региональном уровне, включив в нее:

- Работу со статистико-аналитическими материалами по результатам ЕГЭ 2025 года для выявления типичных дефицитов школьников в освоении федеральной рабочей программы по физике на всех уровнях преподавания, фиксации типичных ошибок учащихся.

- Цикл мероприятий для учителей по устранению учебных дефицитов школьников с разным уровнем подготовки в соответствии с перечнем (кодификатором) распределенных по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы НОО / ООО / СОО и элементов содержания по физике с результатами внешних оценочных процедур, уделяя особое внимание работе с педагогами общеобразовательных

учреждений с небольшим (по штатному расписанию) количеством учителей, наличием молодых специалистов, педагогов с непрофильным базовым образованием, педагогами школ отдаленных, труднодоступных районов.

- Цикл мероприятий для учителей по использованию эффективных форм, приемов работы, демонстрацию лучших практик обучения физике, в том числе мастер-классы, практикумы, методические школы и др.

- Очные региональные мероприятия, курсы повышения квалификации, направленные на повышение предметной и оценочной компетентности учителей физики.

- Создание условий для обмена передовым педагогическим опытом учителей физики, включающие в себя организацию и проведение конференций, методических школ, вебинаров, в том числе на региональной образовательной платформе «Образование для жизни».

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

○ Учителям

При изучении физики требуется использовать методы и средства, ориентированные на дифференциацию и индивидуализацию обучения. В частности, разноуровневые тестовые задания, позволяющие оптимизировать учебный процесс в ориентации на индивидуальное усвоение материала и диагностику знаний учащихся. Требуется систематическая диагностика уровня подготовленности к экзамену, определения проблем, формирования траектории обучения предмету.

Для учащихся со слабым уровнем подготовки

Учащиеся со слабым уровнем подготовки по физике, как правило, обладают низким уровнем знаний по физике: испытывают трудности с математическими преобразованиями формул, сложности в операциях с дробями, незнание, как выразить синус и косинус через стороны треугольника, неумение решать системы уравнений и т.п. В 2025 году учащиеся данной категории испытали затруднения при решении графических и вычислительных задач, задач, направленных на проверку умений анализировать и описывать процессы. Решение вышеперечисленных проблемных зон позволит обучающимся с низким уровнем знаний преодолеть минимальный балл.

Рекомендуется:

- Учителям математики и физики вести в системе межпредметное взаимодействие, направленное на формирование знаний по функциональной зависимости величин (работа с графиками и таблицами), обратить внимание на действия с векторами, применение вычислительных операций при работе с дробями, возведении в степень, решении систем уравнений на примерах задач по физике.
- Учителям физики при изучении разделов и элементов содержания включать в план урока задания открытого банка ФИПИ, направленных на формирование умений анализировать, описывать физические процессы, явления.
- Составлять для учащихся со слабым уровнем подготовки подробный план / чек-лист для изучения темы, элемента содержания, предусматривающие повторение базового материала курса физики с последующим систематическим изучением нового материала.

Для учащихся со средним уровнем подготовки

- Предлагать задания, направленные на отработку и применение знаний в обновленной ситуации» задания, обеспечивающие приведение понятийного аппарата курса физики и развитие общеучебных и метапредметных умений и навыков. Это могут быть качественные и расчетные задачи с двумя – тремя логическими шагами. При решении качественных задач добиваться от учащихся полных (устных\письменных) ответов, содержащих достаточное обоснование с указанием на физические законы.
- Учащиеся со средним уровнем подготовки требуют систематической актуализации математических знаний при решении физических задач.
- Обратить внимание на достижение результатов по темам: «Сила трения», «Механические колебания. Период малых свободных колебаний математического маятника», «Второй закон Ньютона», «Движение материальной точки по окружности (период обращения). Центростремительное ускорение точки», «Связь температуры газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его молекул», «Период и частота электромагнитных колебаний», «Энергия заряженного конденсатора», «Сила тока», «Сила Лоренца».

Для учащихся с хорошим уровнем подготовки

- Для формирования навыков у учащихся применения алгоритмов решения задач в новых, более сложных ситуациях рекомендуется при подборе заданий расширить спектр заданий, выходящих за рамки открытого банка ЕГЭ.

- При решении качественных задач добиваться от учащихся полных (усных\письменных) ответов, содержащих достаточное обоснование с указанием на физические законы.
- При решении расчетных и качественных задач систематически использовать кодификатор ЕГЭ, что позволит минимизировать неточности в оформлении решений задач второй части ЕГЭ.
- Для данной категории обучающихся более детального рассмотрения требуются вопросы статики, конденсаторы, соединение конденсаторов, законы сохранения в механике и термодинамике.
- Формировать навыки распределения времени в процессе выполнения экзаменационной работы.

Для учащихся с высоким уровнем подготовки

- Уделить особое внимание построению логики решения задач с развернутым ответом, оформлению решения данных заданий (систематическая работа с кодификатором ЕГЭ),
- Отработать возможные обоснования использования физических моделей, законов, системы отсчета (Задание на позиции 26 К1).
- Для данной категории обучающихся могут вызвать затруднения задачи по темам «Статика», «Конденсаторы. Соединение конденсаторов», «Законы сохранения в механике и термодинамике».
- Формировать навыки распределения времени в процессе выполнения экзаменационной работы.

○ *Администрациям образовательных организаций*

Для повышения результативности освоения ФРП по физике рекомендуется:

- Предусмотреть возможности реализации программ факультативных и элективных курсов, которые позволяют организовать групповые занятия, а в образовательной программе внеурочную деятельность, направленную на формирование интереса к дисциплинам естественно-научного цикла для обучающихся в разными уровнями подготовки по физике.
- Рассмотреть возможность реализации профильного обучения технологической (инженерной) направленности как наиболее эффективного способа дифференциации.
- Привлекать внешних совместителей к реализации федеральной рабочей программы по физике.

- Использовать в образовательном процессе индивидуальный подход, в том числе через формирование индивидуальных учебных планов.
- Организовать систему наставничества.
- *ИПК / ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей*
- Распространение успешных педагогических практик.
- Совершенствование обратной связи с образовательными организациями.
- Проведение методических консультаций, семинаров, вебинаров для учителей, работающих в 10-11-х классах, с трансляцией опыта обучения физике учащихся различных уровней подготовки с привлечением методистов регионального методического актива.
- Проведение регионального мониторинга качества подготовки обучающихся по физике.
- Разработка программ дополнительного профессионального образования и мероприятий по методике преподавания конкретных сложных тем (см. анализ выше). Подготовка перечня заданий (методов, приемов) отдельно для учащихся каждого уровня подготовки по этим темам.

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

Для развития системы естественно-научного образования в Иркутской области рекомендуется организовать работу методических объединений учителей физики на региональном уровне с проведением образовательных событий, направленных на обмен опытом и обсуждение тем:

- Обсуждение эффективных практик АТЕ и ОО в достижении высоких результатов по физике, подтверждаемых на ГИА по физике.
- Детализация результатов ЕГЭ по физике (для отдельных МО по заявке).
- Методика решения физических задач и обоснование используемой физической модели.

- Формирование метапредметных результатов на уроках физики.
- Включение в содержание обучения физике комбинированных и практико-ориентированных задач.
- Методика организации уроков в разделе «Обобщение и повторение» в 11 классе.

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

При организации мероприятий, направленных на повышение квалификации и профессионального мастерства учителей физики рекомендовано:

- Использование в педагогической практике алгоритмов решения физических задач разного типа, уровня и содержания.
- Анализ структурно-содержательных особенностей реализации федеральной рабочей программы по физике в 2025-2025 учебном году.
- Изучение современных положений педагогики и психологии в организации дифференцированного обучения в общеобразовательных организациях.
- Проектирование образовательного процесса и организация деятельности обучающихся с различными образовательными возможностями по физике.
- Использование образовательных технологий обучения и воспитания учащихся с рисками школьной неуспешности.
- Применение содержательно-критериального оценивания, основанного на критериях оценивания заданий ГИА.
- Использование цифровых образовательных ресурсов в обучении физике.

СОСТАВИТЕЛИ АНАЛИЗА по учебному предмету:

Специалисты, привлекаемые к анализу результатов ЕГЭ по учебному предмету:

Павлова Марина Сергеевна, Моисеев Алексей Анатольевич

Специалисты, привлекаемые к подготовке методических рекомендаций на основе результатов ОГЭ по учебному предмету:

Боровнёва Вера Августовна, Глушкова Ирина Александровна, Казарина Вера Викторовна