

Министерство образования и науки Республики Адыгея
Государственное бюджетное учреждение дополнительного
профессионального образования Республики Адыгея
«Адыгейский республиканский институт повышения квалификации»

Методические рекомендации
для учителей, подготовленные на основе анализа
типичных ошибок участников
ЕГЭ 2023 года по физике

Майкоп, 2023

УДК 373.5.016:53

ББК 74.262.23

М 54

Печатается по решению экспертного Совета по издательской деятельности ГБУ ДПО РА «АРИПК»

Ответственный за выпуск:

Шорова Жанна Казбековна, заместитель директора по научной и инновационной деятельности Государственного бюджетного учреждения дополнительного профессионального образования Республики Адыгея «Адыгейский республиканский институт повышения квалификации», кандидат филологических наук

Авторы - составители:

Клепальченко Оксана Вячеславовна, старший преподаватель кафедры педагогики, психологии и управления образованием Государственного бюджетного учреждения дополнительного профессионального образования Республики Адыгея «Адыгейский республиканский институт повышения квалификации»;

Желновакова Инна Михайловна, учитель физики государственного бюджетного общеобразовательного учреждения Республики Адыгея «Адыгейская республиканская гимназия».

Рецензенты:

Шамбин Александр Иванович, старший преподаватель кафедры теоретической физики ФГБОУ ВО «Адыгейский государственный университет», кандидат физико - математических наук;

Пафифова Бэла Казбековна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры философии, социологии и педагогики факультета управления ФГБОУ ВПО «Майкопский государственный технологический университет».

Методические рекомендации по совершенствованию преподавания физики на основе результатов единого государственного экзамена в 2023 году в Республике Адыгея / Министерство образования и науки Республики Адыгея, ГБУ ДПО РА АРИПК; авторы – составители: О.В. Клепальченко, И.М. Желновакова. – Майкоп : АРИПК, 2023. –40с.

Методические рекомендации могут быть использованы руководителями образовательных организаций, методическими объединениями учителей-предметников, учителями физики при планировании учебного процесса и выборе технологий, обмена опытом работы и подготовки обучающихся к государственной итоговой аттестации.

*За стилистику и содержание публикуемых материалов
ответственность несут авторы – составители.*

Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2023 года по физике

Рекомендации могут быть использованы:

- сотрудниками органов управления образованием для принятия управленческих решений по совершенствованию процесса обучения;
- работниками государственного бюджетного учреждения дополнительного профессионального образования Республики Адыгея «Адыгейский республиканский институт повышения квалификации» при разработке и реализации дополнительных профессиональных программ повышения квалификации учителей и руководителей образовательных организаций;
- методическими объединениями учителей-предметников при планировании обмена опытом работы и распространении успешного опыта обучения учебному предмету и успешного опыта подготовки обучающихся к государственной итоговой аттестации;
- руководителями образовательных организаций и учителями-предметниками при планировании учебного процесса и выборе технологий обучения.

При проведении анализа использованы данные региональной информационной системы обеспечения проведения государственной итоговой аттестации по программам среднего общего образования (РИС ГИА-11), а также дополнительные сведения Министерства образования и науки Республики Адыгея.

Нормативные документы, регламентирующие деятельность учителя по преподаванию учебного предмета «Физика»

Образовательная деятельность по учебному предмету «Физика» в общеобразовательных организациях регламентируется следующими нормативными правовыми актами и методическими рекомендациями.

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012г. № 273-ФЗ (с изменениями и дополнениями).

2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012г. №413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (в ред. приказа Минпросвещения России от 11.12.2020г. №712).

3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (Зарегистрирован 05.07.2021 № 64101).

4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации № 568 от 18.07.2022 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования» (Зарегистрирован 17.08.2022 № 69675).

5. Приказ Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (Зарегистрирован 07.06.2012 г. N 24480).

6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413» (Зарегистрирован 12.09.2022 № 70034).

7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования» (Зарегистрирован 12.07.2023).

8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования» (Зарегистрирован 12.07.2023 № 74228).

9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 22 марта 2021г. №115 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования.

10. Приказ Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 5 августа 2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ».

11. Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 №465 «Об утверждении перечня средств обучения и воспитания, необходимых для реализации образовательных программ начального общего, основного общего и среднего общего образования, соответствующих современным условиям обучения, необходимого при оснащении общеобразовательных организаций в целях реализации мероприятий по содействию созданию в субъектах РФ (исходя из прогнозируемой потребности) новых мест в образовательных организациях, критериев его формирования и требований к функциональному оснащению, а также норматива стоимости оснащения одного места обучающегося указанными средствами обучения и воспитания».

12. Приказ Министерства просвещения РФ от 21 сентября 2022 г. № 858 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность и установления предельного срока использования исключенных учебников».

13. Приказ Министерства просвещения РФ от 4 июля 2022 г. № 517 «Об утверждении Порядка отбора организаций, осуществляющих выпуск учебных пособий, которые допускаются к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования».

14. Приказ Минпросвещения России, Рособрнадзора № 232/551 от 04.04.2023 г. «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования».

15. Приказ Рособрнадзора № 871 от 11.08.2022 г. «Об утверждении Порядка разработки, использования и хранения контрольных измерительных материалов при проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования и Порядка разработки, использования и хранения контрольных измерительных материалов при проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования»

16. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (далее - СП 2.4.3648-20).

17. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021г. №2 Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (далее - СанПиН 1.2.3685-21).

18. Распоряжение Правительства РФ от 09.04.2016 г. №637-р «Об утверждении Концепции преподавания русского языка и литературы в Российской Федерации».

19. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. N 996-р г. Москва «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года».

20. Информация о федеральных нормативных документах на сайтах: <http://mon.gov.ru/> (Министерство Образования РФ); <http://www.ed.gov.ru/> (Образовательный портал); <http://www.edu.ru/> (Единый государственный экзамен); <http://fipi.ru/> (ФИПИ), <https://edsoo.ru/> (Единое содержание общего образования).

Региональные нормативные документы

1. Закон Республики Адыгея от 10 октября 2023г. № 252 «О внесении изменений в Закон Республики Адыгея «Об образовании в Республике Адыгея». Принят Государственным Советом - Хасэ Республики Адыгея 2 октября 2023 года.

2. Постановление кабинета Министров Республики Адыгея от 18.04.2014 года № 90 «Об установлении случаев и порядка организации индивидуального отбора при приеме либо переводе в образовательные организации Республики Адыгея и муниципальные образовательные организации для получения основного общего и среднего общего образования с углубленным изучением отдельных учебных предметов или для профильного обучения».

Экзаменационная модель ЕГЭ 2023 года была направлена на оценку овладения основными группами предметных результатов обучения по курсу физики средней школы.

Каждый вариант экзаменационной работы по физике 2023 года состоял из двух частей и включал в себя 30 заданий, различающихся формой и уровнем сложности. Часть 1 содержала 23 задания с кратким ответом.

Часть 2 содержала 7 заданий с развёрнутым ответом, объединённых общим видом деятельности – решение задач. Каждый вариант экзаменационной работы включал в себя задания, проверяющие освоение контролируемых элементов содержания из всех разделов школьного курса физики.

В 2022 г. была изменена структура КИМ ЕГЭ по физике, в части 1 работы введены две новые линии заданий. В 2023 г. изменено расположение заданий в части 1 экзаменационной работы. Интегрированные задания, включающие в себя элементы содержания не менее чем из трёх разделов курса физики, которые располагались на линиях 1 и 2 в КИМ ЕГЭ 2022 г. перенесены на линии 20 и 21 соответственно. Линия 20 – это задание базового уровня сложности, которое имеет интегрированный характер и включает в себя элементы содержания не менее чем из трёх разделов курса физики. Оно проверяет умение правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей. В задании №21 (№2 в КИМ ЕГЭ 2022 года) необходимо было установить соответствие между зависимостями физических величин и видами графиков, которые описывают данную зависимость.

Кроме того, в 2022 году была изменена форма заданий на множественный выбор. Если ранее предлагалось выбрать два верных ответа, то в 2022 г. в этих заданиях нужно было выбрать все верные ответы из пяти предложенных утверждений. В 2023 году задания данного вида были размещены на линиях 4, 10, 15, проверяли элементы содержания по основным разделам курса физики – механика, молекулярная физика и термодинамика, электродинамика. Эти три задания относятся к заданиям повышенного уровня сложности.

Изменения, внесенные в КИМ ЕГЭ по физике в 2022 году, также коснулись части 2: были изменены требования к решению задачи высокого уровня сложности по механике. Теперь дополнительно к решению необходимо было представить обоснование использования законов и формул для условия задачи. Данная задача оценивалась максимально 4 баллами, при

этом были выделены два критерия оценивания: для обоснования использования законов и для математического решения задачи. В 2023 году на линии 30 также была представлена задача из раздела «Механика», но была расширена тематика заданий 30. Кроме задач на применение законов Ньютона (связанные тела) и задач на применение законов сохранения в механике добавлены задачи по статике.

В КИМ ЕГЭ по физике 2023 года были представлены задания, проверяющие следующие группы предметных результатов:

- применение изученных понятий, моделей, величин и законов для описания физических процессов;
- анализ физических процессов и явлений с использованием изученных теоретических положений, законов и физических величин;
- методологические умения;
- умение решать качественные и расчётные задачи различных типов.

В 2023 году в Республике Адыгея при проведении ЕГЭ по физике были использованы варианты 310-319, которые не имели существенных содержательных особенностей по сравнению с вариантами прошлых лет.

Анализ выполнения заданий КИМ

Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2023 году

Для анализа основных статистических характеристик заданий используется обобщенный план варианта КИМ по физике с указанием средних по региону процентов выполнения заданий каждой линии.

Таблица 1

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложность и задания	Процент выполнения задания в Республике Адыгея ¹¹				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
1	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы/1.1 Движение материальной точки по окружности	Б	56	9	57	88	100
2	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы/1.2 Сила трения, коэффициент трения	Б	88	41	93	100	100

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложност и задания	Процент выполнения задания в Республике Адыгея ¹¹				
			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.
3	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы/1.3, 1.4, 1.5 Механические колебания	Б	36	5	32	80	75
4	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики/1 Виды механического движения, его графическое представление	П	57	18	57	84	100
5	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики/1 Механика (изменение физических величин в процессах)	Б	64	32	66	84	75
6	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы /1 Механика (интерпретация результатов опытов, представленных в виде таблицы)	Б	61	11	62	98	100

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложность и задания	Процент выполнения задания в Республике Адыгея ¹¹				
			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.
7	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы/2.1.6-2.1.12 Объединенный газовый закон	Б	64	9	65	100	100
8	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы/2.1.13-2.1.16, 2.2.1-2.2.5 Количество теплоты	Б	57	9	55	100	100
9	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы/2.2.6-2.2.11 Принципы действия тепловых машин. КПД	Б	57	5	57	96	100
10	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики/2 Изменение агрегатных состояний вещества: плавление и кристаллизация	П	62	20	62	90	100
11	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы/2 Работа в термодинамике, изменение внутренней энергии	Б	51	11	49	92	75

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложност и задания	Процент выполнения задания в Республике Адыгея ¹¹				
			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.
12	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы /3.1, 3.2 Сила тока, определение электрического заряда	Б	41	14	39	68	100
13	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы /3.3, 3.4 Сила Ампера	Б	79	50	80	100	100
14	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы /3.5, 3.6 Построение изображений в плоском зеркале	Б	56	5	57	88	100
15	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики/3 Электродинамика (интерпретация результатов опытов, представленных в виде графиков)	П	59	23	56	96	100
16	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики/3 Электродинамика (изменение физических величин в процессах)	Б	52	32	50	76	100

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности и задания	Процент выполнения задания в Республике Адыгея ¹¹				
			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.
17	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы/3 Электродинамика (установление соответствия между физическими величинами и формулами)	Б	71	34	72	96	100
18	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы/4, 5 Закон радиоактивного распада	Б	64	23	63	100	100
19	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы/4, 5 Квантовая физика (изменение физических величин в процессах)	Б	66	43	63	94	100
20	П р а в и л ь н о т р а к т о в а т ь ф и з и ч е с к и й с м ы с л и з у ч е н н ы х ф и з и ч е с к и х в е л и ч и н, з а к о н о в и з а к о н о м е р н о с т е й / 1-5	Б	50	16	49	82	75
21	И с п о л ь з о в а т ь г р а ф и ч е с к о е п р е д с т а в л е н и е и н ф о р м а ц и и / 1-5	П	38	5	33	90	100

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности и задания	Процент выполнения задания в Республике Адыгея ¹¹				
			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.
22	Определять показания измерительных приборов/1-5 Электродинамика	Б	76	18	80	100	100
23	Планировать эксперимент, отбирать оборудование/1-5 Молекулярная физика	Б	72	27	73	100	100
24	Решать качественные задачи, используя типовые учебные ситуации с явно заданными физическими моделями/1-5 Электродинамика	П	6	0	2	21	92
25	Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики/1, 2 Механика	П	30	0	25	76	100

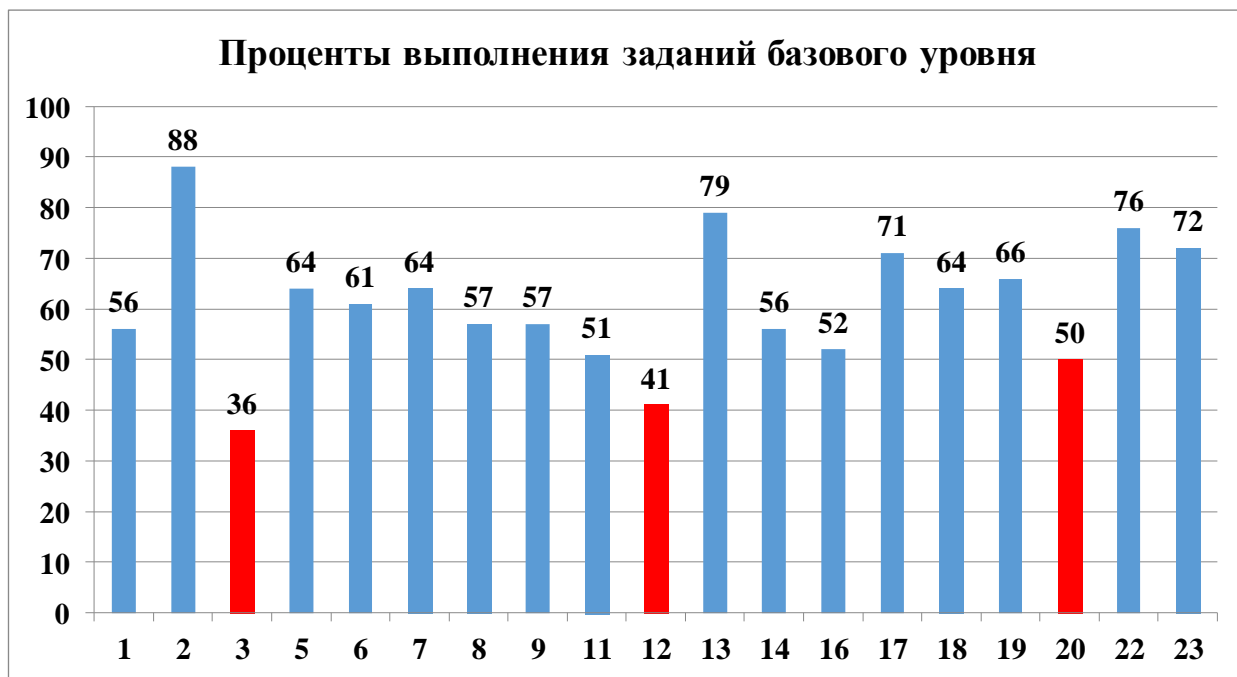
Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности и задания	Процент выполнения задания в Республике Адыгея ¹¹				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
26	Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики/3 Электродинамика	П	7	0	3	30	62
27	Решать расчётные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики/2 Молекулярная физика	В	5	0	1	24	67
28	Решать расчётные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики/3 Электродинамика	В	3	0	1	12	33

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности и задания	Процент выполнения задания в Республике Адыгея ¹¹				
			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.
29	Решать расчётные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики /3,5 Электродинамика	В	8	0	4	24	83
30	Решать расчётные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики, обосновывая выбор физической модели для решения задачи /1 Механика	30К1	6	0	3	24	50
		30К2	5	0	2	21	67

Всего заданий – **30**; из них
по типу заданий: с кратким ответом – **23**; с развёрнутым ответом – **7**;
по уровню сложности: Б – **19**; П – **7**; В – **4**.
Максимальный первичный балл за работу – **54**.
Общее время выполнения работы – **3 часа 55 минут (235 мин.)**

Анализируя результаты, продемонстрированные всеми участниками ЕГЭ по физике в Республике Адыгея в 2023 году, можно выделить линии заданий с наименьшим процентом верных результатов.

Определим задания базового уровня со средним процентом выполнения ниже 50%.



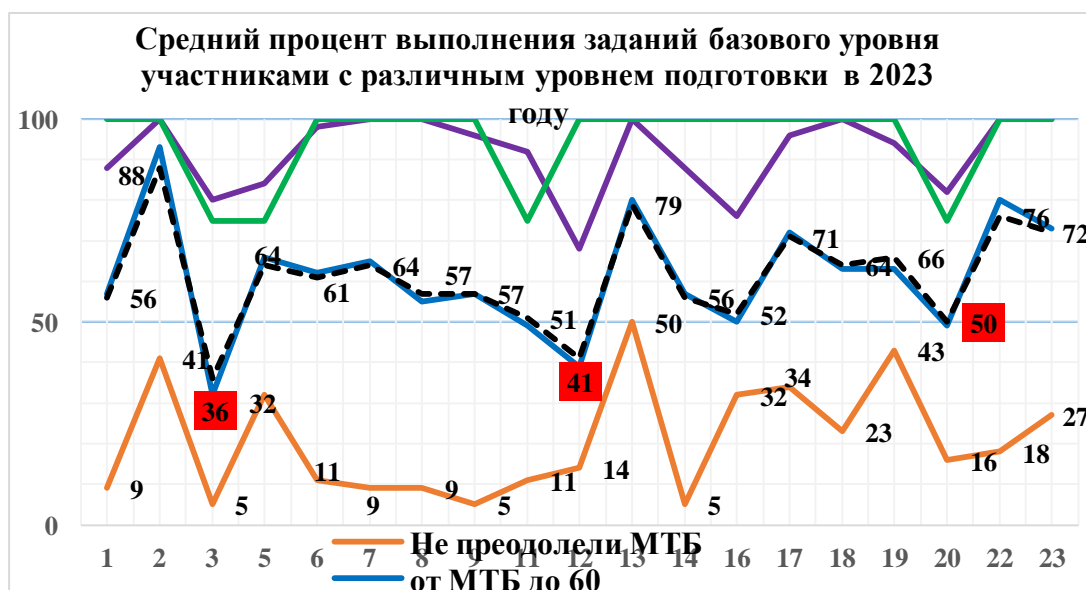
Номера заданий базового уровня

В экзаменационную работу по физике включены задания трёх уровней сложности: базовый, повышенный и высокий.

Среди заданий базового уровня можно выделить задания, средний процент выполнения которых ниже или равен 50:

- задание № 3 – средний процент выполнения 36%;
- задание № 12 - средний процент выполнения 41%;
- задание № 20 - средний процент выполнения 50%.

Со всеми остальными заданиями базового уровня сложности (номера 1-3, 5-9, 11-14, 16-20, 22 и 23) экзаменуемые справились достаточно успешно (средний процент выполнения находится в диапазоне от 51% до 88%).



Так, при выполнении заданий базового уровня выпускники 2023 года показали самые низкие результаты при решении следующих заданий (**задания базового уровня с процентом выполнения ниже 50**):

- **задание №3** в среднем верно выполнили только 36% выпускников. Процент выполнения этого задания у группы участников, не преодолевших минимальный балл, 5%, в группе от минимального до 60 тестовых баллов – 32%; группы от 61 до 80 и от 81 до 100 тестовых баллов, дали в этом задании 80% и 75 % выполнения соответственно.

- **задание №12** в среднем верно выполнили 41% выпускников. Процент выполнения этого задания у группы участников, не преодолевших минимальный балл, 14%, в группе от минимального до 60 тестовых баллов – 39%; группы от 61 до 80 и от 81 до 100 тестовых баллов, дали в этом задании 68% и 100 % выполнения соответственно.

Эти две линии заданий проверяют умения выпускников применять при описании физических процессов и явлений величины и законы в различных разделах школьного курса физики – механики, электродинамики.

В 2022 г. была изменена структура КИМ ЕГЭ по физике, в части 1 работы были введены две новые линии заданий. В 2022 году эти два задания были размещены в КИМ ЕГЭ на позициях 1 и 2, а в 2023 году эти задания были перенесены на позиции 20 и 21. Линия 20 – это задание базового уровня сложности, которое имеет интегрированный характер и включает в себя элементы содержания не менее чем из трёх разделов курса физики. Оно проверяет умение правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей.

Задание №20 в среднем верно выполнили 50% выпускников. Процент выполнения этого задания у группы участников, не преодолевших минимальный балл, 16%, в группе от минимального до 60 тестовых баллов – 49%; группы от 61 до 80 и от 81 до 100 тестовых баллов, дали в этом задании 82% и 75% выполнения соответственно.



При выполнении заданий повышенного и высокого уровней сложности выпускники 2023 года показали самые низкие результаты при решении заданий второй части работы.

Задания повышенного и высокого уровня с процентом выполнения **ниже 15:**

Задание № 24 проверяло умения решать качественные задачи, использующие типовые учебные ситуации с явно заданными физическими моделями по теме «Электродинамика». Это задание в среднем верно выполнили только 6% выпускников. Процент выполнения этого задания у группы участников, не преодолевших минимальный балл равен 0; в группе от минимального до 60 тестовых баллов – 2%; группы от 61 до 80 и от 81 до 100 тестовых баллов, дали в этом задании 21% и 92% выполнения соответственно.

Задание № 27 проверяло умения решать расчётные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из раздела курса физики «Молекулярная физика». Это задание в среднем верно выполнили только 5% выпускников. Процент выполнения этого задания у группы участников, не преодолевших минимальный балл, 0%, в группе от минимального до 60 тестовых баллов – 1%; группы от 61 до 80 и от 81 до 100 тестовых баллов, дали в этом задании 24% и 67% выполнения соответственно.

Задание № 28 проверяло умения решать расчётные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из раздела курса физики «Электродинамика». Это задание в среднем верно выполнили только 3% выпускников. Процент выполнения этого задания у группы участников, не преодолевших минимальный балл, 0%, в группе от минимального до 60 тестовых баллов – 1%; группы от 61 до 80 и от 81 до 100 тестовых баллов, дали в этом задании 12% и 33% выполнения соответственно.

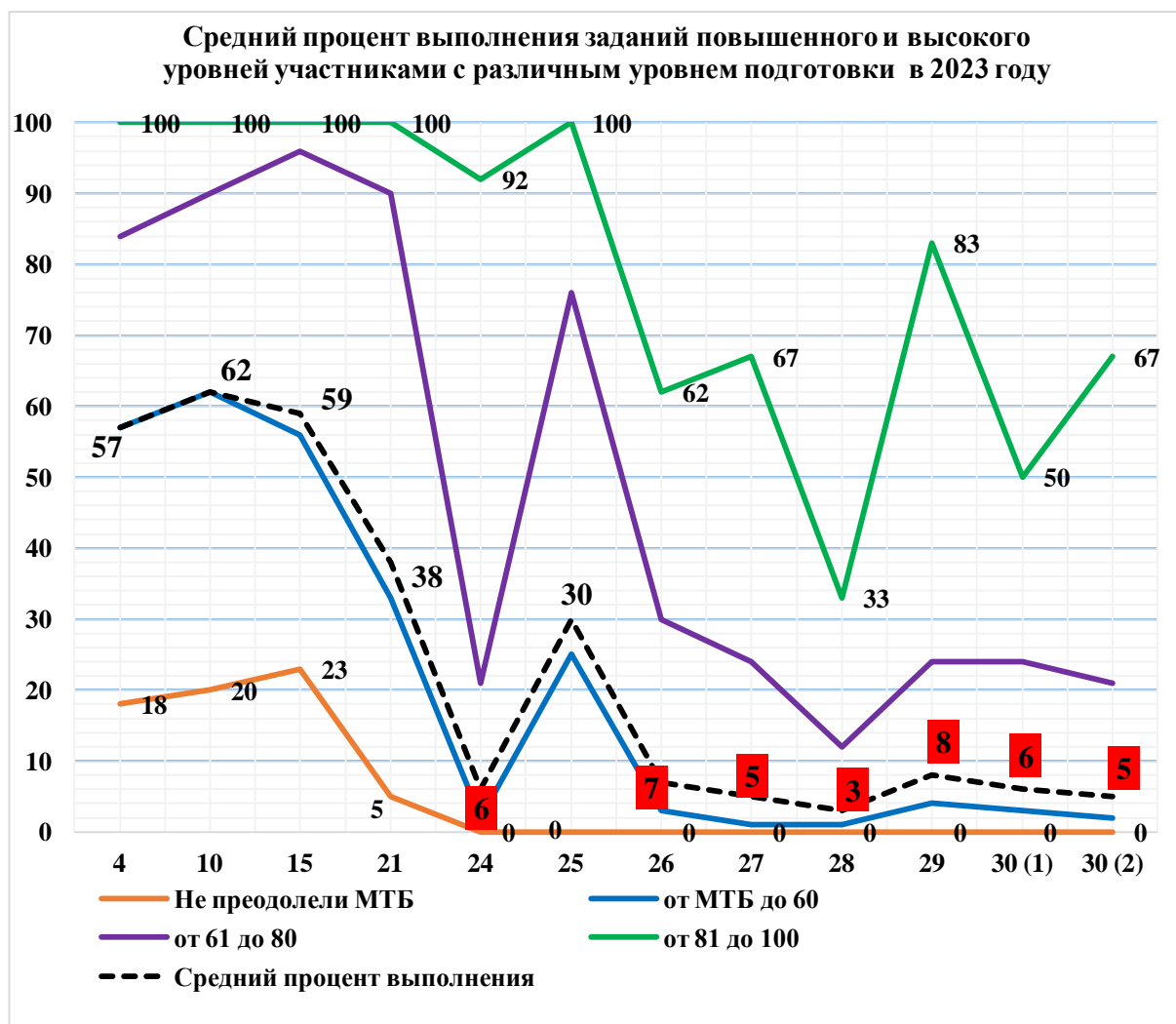
При выполнении **задания № 30** выпускники республики Адыгея показали процент выполнения ниже 15 по каждому из двух выделенных для оценивания критериев.

По критерию **30 К1** получены следующие результаты:

процент выполнения у группы участников, не преодолевших минимальный балл, 0%, в группе от минимального до 60 тестовых баллов – 3%; в группе от 61 до 80 тестовых баллов – 24% и от 81 до 100 тестовых баллов - 50%.

По критерию **30 К2** результаты немного выше:

процент выполнения у группы участников, не преодолевших минимальный балл, 0%, в группе от минимального до 60 тестовых баллов – 2%; в группе от 61 до 80 тестовых баллов – 21% и от 81 до 100 тестовых баллов - 67%.



Рассмотрим выполнение отдельных заданий 1 части КИМ ЕГЭ по физике (задания №№ 1-23).

Высокий процент выполнения заданий 1 части показали участники ЕГЭ, набравшие от 61 до 100 баллов. Причем, в группе участников ЕГЭ, набравших от 61 до 80 баллов процент выполнения заданий колеблется от 68 % до 100 %, при этом в 2022 году в этой же группе участников процент выполнения заданий лежал в интервале от 45% до 100%. Самым сложным заданием 1 части базового уровня также как в 2022 стало задание № 12: в 2023 году его выполнили 68% данной группы, а в 2022 – только 45% участников, набравших от 61 до 80 тестовых баллов. Все остальные задания 1 части выполнены более чем 76% выпускников 2023 года (в 2022 году в этой группе процент выполнения заданий был от 68 до 100%).

В группе участников ЕГЭ, набравших от 81 до 100 баллов, процент выполнения заданий колеблется от 75 % до 100 %. В 2022 году нижняя

граница была немного меньше и результаты этой группы находились в интервале от 71% до 100%. В 2023 году результат 75% выполнения получен в этой группе при решении четырех заданий базового уровня – заданий № 3, 5, 11 и 20. Все остальные задания базового уровня выполнили 100% участников данной группы.

В группе участников ЕГЭ, набравших от минимального до 60 тестовых баллов, процент выполнения заданий колеблется от 39 до 93%, в 2022 году - от 21 до 89%, в 2021 году - от 29 % до 85 %. Таким образом, можно сделать вывод о стабильном уровне процента выполнения отдельных заданий участниками ЕГЭ по физике в течение трех последних лет.

– **успешно усвоенные и недостаточно усвоенные элементы содержания / освоенные умения, навыки, виды деятельности:**

Участники ЕГЭ **успешно справились с заданиями** из части 1: № 2, 5, 6, 7, 13, 17, 18, 19, 22, 23. Это задания базового уровня сложности из разных разделов и тем физики: механика, молекулярная физика, электродинамика. Средний уровень выполнения этих заданий КИМ выше 61%.

Особенно успешно все группы справились с № 2 (изменение импульса тела под действием силы), № 9 (связь температуры со средней кинетической энергией), № 10 (относительная влажность), № 15 (Сила Лоренца) и № 23 (методы научного познания, молекулярная физика).

Особенно успешно все группы участников ЕГЭ в Республике Адыгея справились с заданиями, в которых было необходимо применять при описании физических процессов и явлений величины и закономерности:

- **задание № 2** (базовый уровень, средний процент выполнения 88%) – формула силы трения из раздела курса физики «Механика»;

- **задание № 7** (базовый уровень, средний процент выполнения 64%) – объединенный газовый закон из раздела «Молекулярная физика»;

- **задание № 13** (базовый уровень, средний процент выполнения 79%) – формула силы Ампера из раздела «Электродинамика»;

- **задание № 18** (базовый уровень, средний процент выполнения 64%) – закон радиоактивного распада из раздела «Квантовая физика».

Также высокие результаты были показаны при выполнении заданий базового уровня, целью которых была проверка сформированности методологических умений:

- **задание № 22** (базовый уровень, средний процент выполнения – 76) – проверка умений определять показания измерительных приборов по теме «Электродинамика»;

- **задание № 23** (базовый уровень, средний процент выполнения – 72) – проверка умений планировать эксперимент, отбирать оборудование по теме «Молекулярная физика».

Номера заданий, в которых были проверены умения выпускников анализировать физические процессы и явления с использованием изученных теоретических положений, законов и физических величин, с наиболее высоким средним процентом выполнения:

- **задание № 5** (базовый уровень, средний процент выполнения 64%) – изменение физических величин в процессах, раздел курса физики «Механика»;

- **задание № 6** (базовый уровень, средний процент выполнения 61%) – необходимо было установить соответствие между графиками и физическими величинами, изменение которых со временем эти графики могут отображать, раздел курса физики «Механика»;

- **задание № 17** (базовый уровень, средний процент выполнения 71%) – необходимо было установить соответствие между формулами для расчёта физических величин в цепях постоянного тока и названиями этих величин, раздел курса физики «Электродинамика»;

- **задание № 19** (базовый уровень, средний процент выполнения 66%) – изменение физических величин в процессах, раздел курса физики «Квантовая физика».

Таким образом, можно сделать вывод о том, что выпускники 2023 года республики Адыгея успешно усвоили следующие элементы содержания / освоенные умения, навыки, виды деятельности:

- умения применять при описании физических процессов и явлений величины и законы – раздел «Механика», темы – движение материальной точки по окружности, сила трения; раздел «Молекулярная физика», темы – объединенный газовый закон, формулы расчета количества теплоты, Принципы действия тепловых машин, КПД; раздел «Электродинамика», темы – сила Ампера, построение изображений в плоском зеркале; раздел «Квантовая физика», тема - закон радиоактивного распада;

- умения анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики, применять при описании физических процессов и явлений величины и законы: задания из разделов «Механика», «Электродинамика» и «Квантовая физика», в которых было необходимо понять изменение физических величин в процессах, установить соответствие между графиками и физическими величинами;

- умения определять показания измерительных приборов, выполняя задание из раздела «Электродинамика»;

- умения планировать эксперимент, отбирать оборудование при выполнении задания из раздела «Молекулярная физика».

Вместе с тем, можно выделить элементы содержания / освоенные умения, навыки, виды деятельности, **недостаточно хорошо усвоенные** выпускниками 2023 года:

- умения определять значение физической величины с использованием изученных законов и формул в типовой учебной ситуации: потенциальная энергия упруго деформированной пружины; период изменения энергии при механических колебаниях; определение по графику зависимости силы тока от времени заряда, прошедшего по цепи.

- умения правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей – задание линии 20 на множественный выбор, проверяющее понимание основных теоретических

положений из всех разделов курса физики (формулировка всех законов и закономерностей, указанных в кодификаторе ЕГЭ по физике; основные свойства явлений и процессов, изученных в курсе физики);

- умения использовать графическое представление информации – задание линии 21 (повышенный уровень) на установление соответствия между зависимостями физических величин и видами графиков;

- решать расчетные задачи повышенного и высокого уровней сложности;
- решать качественные задачи.

Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

С целью содержательного анализа выполнения заданий КИМ ЕГЭ по физике в Республике Адыгея в 2023 году рассмотрим средний процент выполнения заданий открытого варианта (вариант № 310).

При решении заданий базового уровня этого варианта выпускники показали еще более низкие проценты выполнения отдельных заданий, чем те результаты, которые были проанализированы выше.

Так, с заданием № 3 смогли справиться только 27% выпускников, выполнявших вариант 310.

Задание № 3 (применение зависимости энергии механических гармонических колебаний от времени).

3 Пружинный маятник расположен на гладкой горизонтальной плоскости. Смещение груза этого пружинного маятника меняется относительно положения равновесия с течением времени по закону $x = A \cos \frac{2\pi}{T} t$, где период $T = 0,8$ с. Через какое минимальное время, начиная с момента $t = 0$, потенциальная энергия деформации пружины маятника примет минимальное значение?

Ответ: через _____ с.

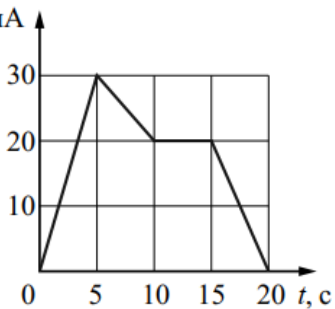
Возможные причины затруднений: задача вызвала затруднения в связи с тем, что решение требовало получить зависимость потенциальной энергии маятника, его периода колебаний и положения колеблющегося груза. Получение такого ответа требует хорошего математического уровня навыков работы с физической формулой, математическими преобразованиями. Закономерно, что с заданием лучше справились обучающиеся группы от 81 до 100 тестовых баллов (75% участников группы справились с заданием).

Задание такого же вида было включено в варианты ЕГЭ в Республике Адыгея в 2022 году, также попало в список самых сложных заданий. При анализе итогов ЕГЭ 2022 года учителям физики были продемонстрированы задания, вызвавшие самые большие трудности у выпускников. Несмотря на это, у участников ЕГЭ 2023 года также плохо сформированы представления об изменении физических величин при колебательном движении. Объяснить это можно тем, что механические колебания изучаются первый раз в 9 классе, в 11 классе при изучении физики на базовом уровне времени на повторение данной темы явно недостаточно для того, чтобы детально рассмотреть изменения всех

физических величин, характеризующих колебания, проанализировать их графики.

Еще один пример задания, ошибки выполнения которого в 2022 году повторились в 2023 году.

Задание № 12 (в нумерации 2022 года – задание № 14) (средний процент выполнения в 2023 году -36%, в 2022 году – 34%, применение формулы силы тока с использованием графика зависимости заряда, протекающего по проводнику, от времени).

12	<p>На рисунке показана зависимость силы тока I в проводнике от времени t. Определите заряд, прошедший по проводнику за интервал времени от 0 до 20 с.</p> <p>Ответ: _____ мКл.</p>	
-----------	--	--

Возможные причины затруднений: Для правильного решения задачи необходимо было найти площадь фигуры, ограниченную графиком и опирающуюся на ось времени. Сложная фигура под графиком разделяется на более простые фигуры (треугольник, прямоугольник или трапецию), и затем определяется площадь каждой фигуры с использованием единиц измерения.

Подобного рода задачи, в которых требовалось бы использовать площадь фигуры под графиком представленной зависимости физических величин, нередко в заданиях по физике: зависимость координаты движущегося тела от времени, зависимость давления газа от объема и др.

Вероятно, что трудность выполнения данного задания обусловлена тем, что наиболее привычной является формула нахождения заряда при протекании постоянного тока. Эта формула изучается в курсе физики 8 класса и затем повторяется при изучении законов постоянного тока в 10 классе. Выпускники не сообразили, что заряд равен площади под кривой зависимости тока от времени.

Только в группе с 81-100 т.б. наблюдается очень уверенное выполнение (100%) данного задания. Следует также отметить, что данное задание в целом оказалось достаточно трудным в первой части работы для большинства учеников. Также необходимо подчеркнуть, что задание такого же типа вызвало большие затруднения у участников ЕГЭ в 2022 году.

Задание № 9. В среднем по всем вариантам выполнено 57% участников экзамена в 2023 году, а среди выпускников, решавших 310 вариант, верно выполнили только 32% участников.

9 Рабочее тело тепловой машины за цикл совершает работу 50 Дж и отдаёт холодильнику количество теплоты, равное 150 Дж. Чему равен КПД тепловой машины?

Ответ: _____ %.

Возможные причины затруднений: в формулировке открытого варианта задание выглядит стандартным – на применение формулы КПД тепловой машины. Есть необходимость использовать также формулу нахождения работы за цикл, выразить из нее количество теплоты, полученной от нагревателя. Анализируя общие результаты выполнения данного задания, мы видим, что 100% учащихся сильной группы без труда справились с данным заданием, также с ним справились 96% участников группы от 61 до 80 т.б., и 57% группы от МТБ до 60 тестовых баллов.

Еще одно задание первой части КИМ базового уровня сложности с аналогичной картиной результатов – **задание № 18.**

18 Чему равен период (в годах) полураспада ядер изотопа $^{22}_{11}\text{Na}$, если за 9 лет исходно большое число нераспавшихся ядер атомов этого изотопа уменьшилось в 8 раз?

Ответ: _____ года (лет).

Данное задание при общем анализе попало в задания с высоким процентом выполнения: его выполнили 100% участников двух самых сильных групп, 63% выпускников группы от МТБ до 60 т.б. и даже в группе, не преодолевших МТБ, это задание выполнили 43% участников. А вот в группе, выполнявших 310 вариант, с этим заданием справились только 32% участников.

Возможные причины затруднений: При решении задач на закон радиоактивного распада учащиеся 9 и 11 классов достаточно хорошо справляются с прямыми задачами. В данном варианте мы видим задачу, в которой необходимо определить период полураспада, зная, во сколько раз за данное время уменьшилось число первоначально имевшихся ядер. Это обратная задача, ее условие осложнено математическими зависимостями (за 9 лет уменьшилось в 8 раз), что и привело к низкому проценту выполнения данного задания.

Рассмотрим примеры заданий повышенного и высокого уровней сложности варианта

№ 310 2 части КИМ ЕГЭ по физике.

Задание № 26 – задание повышенного уровня сложности – расчетная задача с явно заданной физической моделью, максимальный балл за правильное решение и верное оформление – 2.

26

На дифракционную решётку, имеющую 500 штрихов на 1 см, падает по нормали параллельный пучок белого света. Между решёткой и экраном вплотную к решётке расположена линза, которая фокусирует свет, проходящий через решётку, на экране. Чему равно расстояние от линзы до экрана, если ширина спектра второго порядка на экране равна 8 см? Длины красной и фиолетовой световых волн соответственно равны $8 \cdot 10^{-7}$ м и $4 \cdot 10^{-7}$ м. Считать угол φ отклонения лучей решёткой малым, так что $\sin\varphi \approx \text{tg}\varphi \approx \varphi$.

При выполнении данного задания выпускники, решавшие 310 вариант, дали верное решение только в 7%. В общем также задание в среднем выполнили только 7% выпускников республики. По группам проценты выполнения различаются от 62% – в самой сильной группе, 30% - в группе от 61 до 80 т.б., 3% и 0% соответственно в группах от МТБ до 60 т.б. и не преодолевших МТБ.

Возможные причины затруднений: недостаточная отработка темы «Волновые свойства света» в ходе изучения раздела «Электродинамика». Данная тема изучается в 11 классе, традиционно вызывает большое количество вопросов в понимании явления и его математическом описании. В формулировке этой задачи можно выделить два сложных для обучающихся вопроса: определение периода дифракционной решетки по количеству штрихов на единицу длины, определение ширины спектра второго порядка по длинам волн крайних лучей – красного и фиолетового. Вероятно, что обучающиеся знают основные формулы данной темы, но не смогли сделать правильный рисунок и понять, что является известной величиной в данной задаче и как использовать ширину спектра в решении.

Задание № 24 – задание повышенного уровня сложности, качественная задача из раздела «Электродинамика», максимальный балл – 3.

24

Три параллельных длинных прямых проводника 1, 2 и 3 расположены на одинаковом расстоянии a друг от друга (см. рис. 1 и 2). В каждом проводнике протекает электрический ток силой I : в проводниках 1 и 3 – в одном направлении, а в проводнике 2 – в противоположном. Определите направление результирующей силы, действующей на проводник 1 со стороны проводников 2 и 3. Сделайте рисунок на бланке ответов на основе рис. 2, указав в области проводника 1 векторы магнитной индукции полей, созданных проводниками 2 и 3, вектор магнитной индукции результирующего магнитного поля и вектор результирующей силы. Ответ поясните, опираясь на законы электродинамики.

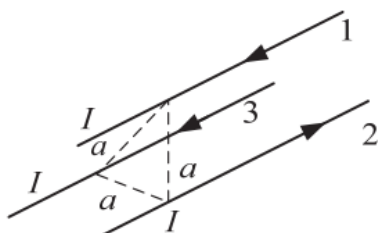


Рис. 1

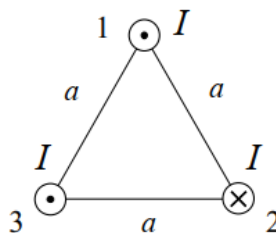


Рис. 2

В данном задании проверялись умения выпускников решать качественные задачи, использующие типовые учебные ситуации с явно заданными физическими моделями по теме «Электродинамика». Процент выполнения данного задания варианта 310 составил 0%. Это задание в среднем верно выполнили 6% выпускников 2023 года, в группе самых сильных участников экзамена с ним справились 92% обучающихся. Качественные задачи традиционно плохо выполняются выпускниками из-за их неумения правильно сформулировать ответ, использовать при его получении все формулы или физические закономерности, применение которых необходимо и достаточно для верного решения задания.

Представленное на линии 24 в 2023 году задание уже было ранее использовано в КИМах ЕГЭ прошлых лет, его решение и обоснование разобрано в методических пособиях для учащихся по подготовке к ЕГЭ, поэтому не совсем понятно, почему задание вызвало такие большие сложности при его выполнении.

В 2023 году все задания **высокого уровня** сложности дали по итогам средний процент выполнения ниже, чем 15. **Задания 27-29** – это расчётные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики.

Задание № 27.

27	В горизонтальном цилиндрическом сосуде, закрытом поршнем, находится одноатомный идеальный газ. Первоначальное давление газа $p_1 = 4 \cdot 10^5$ Па. Расстояние от дна сосуда до поршня $L = 30$ см. Площадь поперечного сечения поршня $S = 25$ см ² . В результате медленного нагревания газа поршень некоторое время покоился, а затем медленно сдвинулся на расстояние $x = 10$ см. При движении поршня на него со стороны стенок сосуда действует сила трения величиной $F_{\text{тр}} = 3 \cdot 10^3$ Н. Какое количество теплоты получил газ в этом процессе? Считать, что сосуд находится в вакууме.
-----------	---

Процент выполнения данного задания второй части варианта № 310 равен 2, что говорит о том, что выпускники либо вообще не приступили к его решению или не смогли представить правильного решения.

Возможные причины затруднений: Сложности в решении данной задачи из раздела «Молекулярная физика» были связаны с тем, что обучающиеся не понимают происходящих в цилиндре процессов, а пытаются применить известные им формулы, в частности – выражения для работы газа, внутренней энергии одноатомного газа, первое начало термодинамики. Непонимание происходящих процессов не дало участникам ЕГЭ возможности выделить два этапа изменений, применить первое начало термодинамики к этим процессам и выйти на верное решение представленной задачи.

Задание № 28.

28	Две большие параллельные вертикальные пластины из диэлектрика расположены на расстоянии $d = 5$ см друг от друга. Пластины равномерно заряжены разноимёнными зарядами. Модуль напряжённости поля между пластинами $E = 6 \cdot 10^5$ В/м. Между пластинами, на равном расстоянии от них, помещён маленький шарик с зарядом $Q = 5 \cdot 10^{-11}$ Кл и массой $M = 3 \cdot 10^{-3}$ г. После того как шарик отпускают, он начинает падать. Какую скорость будет иметь шарик, когда коснётся одной из пластин? Трением о воздух и размерами шарика пренебречь.
-----------	---

Задача направлена на проверку знаний по электродинамике, а именно – умение находить силы, действующие на заряженный шарик в электрическом поле.

Процент выполнения данного задания варианта № 310 равен 3.

Возможные причины затруднений: Исходя из представленных в задаче данных, участники ЕГЭ записывали формулу напряженности электрического поля, выражали из нее силу, действующую на заряженный шарик, записывали второй закон Ньютона, но не смогли верно применить к данной задаче формулы кинематики, что привело к неверным результатам решения данной задачи. Даже в самой сильной группе участников ЕГЭ 2023 года это задание выполнено только 33% участников, что стало самым низким показателем для заданий высокого уровня сложности.

Задание № 29.

29	Лазер излучает световые импульсы с энергией 0,1 Дж и частотой повторения 10 Гц. КПД лазера, определяемый отношением излучаемой энергии к потребляемой, составляет 1%. Какую массу воды необходимо прокачать за 1 ч через охлаждающую систему лазера, чтобы вода нагрелась на 10 °С?
-----------	---

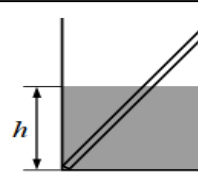
Задание № 29 выполнили 8% участников ЕГЭ, решавших 310 вариант. В среднем это задание также выполнили 8% всех участников экзамена.

Возможные причины затруднений экзаменуемых: это задание выполнено относительно успешно, если рассматривать решение всех заданий высокого уровня. Часть учащихся не смогла справиться с решением из-за проблем с формулировкой для КПД лазера. При этом многие понимали необходимость расчета энергии излучения и потребления, применения формулы количества теплоты, необходимого для нагревания воды. По-прежнему, с заданием справляется только сильная группа учащихся, в которой 83% - процент выполнения задания.

Задание № 30.

30

В гладкий высокий стакан радиусом 4 см поставили тонкую однородную палочку длиной 10 см и массой 1,8 г. До какой высоты h надо налить в стакан жидкость, плотность которой составляет 0,75 плотности материала палочки, чтобы модуль силы, с которой верхний конец палочки давит на стенку стакана, равнялся 0,008 Н? Сделайте рисунок с указанием сил, действующих на палочку.



Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.

С 2022 года линия 30 стала оцениваться по двум критериям. По критерию 30К1 (обоснование использования законов и формул для условия задачи) выпускники 2023 года, выполнявшие 310 вариантов, получили в среднем 9% выполнения, а по критерию 30К2 – только 2%. В среднем по этим критериям были получены 6% и 5%, соответственно.

Представленная в данном варианте задача из раздела «Механика» по теме «Статика» достаточно проста, уже использовалась в КИМ ЕГЭ прошлых лет, поэтому объяснить то, что эту задачу верно выполнили только 5% решавших можно нехваткой времени, слабой верой в свои силы, когда участники экзамена просто не приступают к решению задачи, заведомо считая ее сложной.

Подводя итоги содержательного анализа, приходится сделать выводы о том, что у многих экзаменуемых культура решения физических задач сформирована не в должной степени. Это проявляется, прежде всего, в попытках формального применения законов при непонимании физической модели решаемой задачи. С задачами высокого уровня сложности справляются только экзаменуемые из сильной группы обучающихся, которые набирают от 81 до 100 тестовых баллов при выполнении КИМ ЕГЭ. Высоких баллов, в основном, добиваются учащиеся профильных классов. Учащиеся, изучавшие физику на базовом уровне, справляются только с заданиями базового и повышенного уровня сложности и частично с заданиями высокого уровня сложности.

Анализ метапредметных результатов обучения, повлиявших на выполнение заданий КИМ

Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией влияет на качество выполнения не только заданий метапредметного содержания, но и экзаменационной работы в целом.

Метапредметные результаты обучения раскрываются через предметные умения и универсальные учебные действия. В соответствии с ФГОС они выстраиваются в частности по следующим позициям:

- использование знаково-символических средств представления информации;
- чтение схем, таблиц, диаграмм;

– представление информации в схематическом виде.

В связи с переходом на ФГОС СОО была изменена структура КИМ ЕГЭ: увеличилась доля заданий на проверку методологических умений, появились новые модели заданий, увеличилось количество заданий с развернутым ответом.

Работа с информацией физического содержания проверялась опосредованно через использование в текстах заданий различных способов представления информации: текст, графики, схемы, рисунки, таблицы. Освоение учащимися данных учебных действий проверялось при выполнении заданий базового уровня сложности: №2 (в среднем верно выполнили 88% участников ЕГЭ 2023 года), №6 (61%), №8 (57%), №11 (51%), №12 (41%), №20 (50%), №22 (76%) и заданий повышенного уровня сложности: №4 (в среднем верно выполнили 57% участников ЕГЭ 2023 года), №10 (62%), №15 (59%), №21 (38). Экзаменуемые показали умение анализировать процессы, явления, так как правильное выполнение почти всех данных заданий 50% и выше.

Единственное задание базового уровня, на которое хотелось бы обратить внимание при анализе полученных в данных заданиях результатов, это **задание № 12**. Средний процент выполнения этого задания в 2023 году – 41%. Умение читать информацию, представленную графически, проверяется во многих заданиях. Но в данном задании увидеть физический смысл искомой величины как площади фигуры у большинства участников экзамена не получилось. Стандартно предлагается определение пути как площади фигуры под графиком скорости и в таких заданиях процент выполнения гораздо выше. В задании № 12 2023 года, также как в задании № 14 2022 года выпускники столкнулись с нестандартной ситуацией, а аналогичных нестандартных ситуаций в курсе физики очень много.

Задание № 20 базового уровня сложности верно выполнили в среднем 50% выпускников 2023 года, они смогли правильно выбрать все верные утверждения (2 или 3) из пяти предложенных. Причиной такого достаточно низкого процента выполнения также может быть недостаточный уровень читательской грамотности, когда обучающиеся хорошо знают формулы, но не могут их «проговорить», т.е. представить в виде утверждения с физическим содержанием.

20	<p>Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.</p> <ol style="list-style-type: none">1) При резонансе в механической колебательной системе амплитуда установившихся вынужденных колебаний резко уменьшается.2) Конденсацией называют процесс преобразования пара в твёрдое вещество, минуя жидкую фазу.3) При электрическом разряде в газе перенос заряда обеспечивается только положительно заряженными ионами.4) Вынужденными электромагнитными колебаниями называют колебания в цепи под действием внешней периодически изменяющейся электродвижущей силы.5) В ядерных реакторах для получения энергии используются экзотермические реакции распада тяжёлых ядер. <p>Ответ: _____.</p>
-----------	---

Такие же умения необходимы обучающимся для решения задания № 21 повышенного уровня сложности, в котором формулы записаны в виде утверждений.

21 Даны следующие зависимости величин:

А) зависимость периода свободных колебаний пружинного маятника с жёсткостью пружины k от массы груза;

Б) зависимость сопротивления цилиндрического нихромового проводника длиной l от площади его поперечного сечения;

В) зависимость модуля импульса фотона от его энергии.

Установите соответствие между этими зависимостями и видами графиков, обозначенных цифрами 1–5. Для каждой зависимости А–В подберите соответствующий вид графика и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

Ответ:

А	Б	В

Так, прочитав утверждение «Зависимость периода свободных колебаний пружинного маятника с жёсткостью пружины k от массы груза», участник ЕГЭ должен вспомнить формулу периода колебаний пружинного маятника, её математическую запись и понять, какой из пяти представленных в вариантах ответов графиков ей соответствует.

Выводы об итогах анализа выполнения заданий, групп заданий:

Лучше всего (процент выполнения 50 и выше) выпускниками 2023 года в Республике Адыгея выполнены следующие задания базового и повышенного уровней сложности:

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент (средний) выполнения задания по региону
1	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы/1.1 Движение материальной точки по окружности	Б	56
2	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы/1.2 Сила трения, коэффициент трения	Б	88
4	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики/1 Виды механического движения, его графическое представление	П	57
5	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики/1 Механика (изменение физических величин в процессах)	Б	64

6	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы /1 Механика (интерпретация результатов опытов, представленных в виде таблицы)	Б	61
7	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы/2.1.6-2.1.12 Объединенный газовый закон	Б	64
8	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы/2.1.13-2.1.16, 2.2.1-2.2.5. Количество теплоты	Б	57
9	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы/2.2.6-2.2.11. Принципы действия тепловых машин. КПД	Б	57
10	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики/2 Изменение агрегатных состояний вещества: плавление и кристаллизация	П	62
11	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы/2. Работа в термодинамике, изменение внутренней энергии	Б	51
13	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы /3.3, 3.4 Сила Ампера	Б	79
14	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы/3.5, 3.6 Построение изображений в плоском зеркале	Б	56
15	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики/3. Электродинамика (интерпретация результатов опытов, представленных в виде графиков)	П	59
16	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики/3. Электродинамика (изменение физических величин в процессах)	Б	52
17	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы/3 Электродинамика (установление соответствия между физическими величинами и формулами)	Б	71
18	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы/4, 5 Закон радиоактивного распада	Б	64
19	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы/4, 5 Квантовая физика (изменение физических величин в процессах)	Б	66
20	Правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей / 1-5	Б	50
22	Определять показания	Б	76

	измерительных приборов/1-5. Электродинамика		
23	Планировать эксперимент, отбирать оборудование/1-5. Молекулярная физика	Б	72

По результатам выполнения групп заданий, проверяющих одинаковые элементы содержания и требующие для их выполнения одинаковых умений, можно говорить об усвоении в Республике Адыгея в 2023 году элементов содержания и умений, проверяемых заданиями части 1 экзаменационной работы.

К ним относятся умения:

- вычислять значение физической величины с использованием изученных законов и формул в типовой учебной ситуации: величины, характеризующие движение материальной точки по окружности, сила трения, коэффициент трения, объединенный газовый закон, формулы для расчета количества теплоты, КПД тепловой машины, закон радиоактивного распада, формула для определения силы Ампера, построение изображения в плоском зеркале;

- анализировать физические процессы (явления), используя основные формулы и законы, изученные в курсе физики: работа в термодинамике, изменение внутренней энергии, расчет физических величин в цепях постоянного тока;

- методологические умения – умения снимать показания электроизмерительных приборов, осуществлять выбор установки для исследования при прочих равных условиях;

- анализировать изменения характера физических величин для следующих процессов и явлений: изменение параметров при движении ИСЗ по орбите, изменение параметров движения заряженной частицы в магнитном поле, изменение параметров движения частиц при фотоэффекте;

- правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей;

- проводить комплексный анализ физических процессов: равномерное и равноускоренное движение, процессы нагревания и плавления кристаллического вещества, зависимость силы тока от времени в катушке индуктивности, представленные при помощи графиков.

К проблемным можно отнести группы заданий, которые контролировали умения:

- вычислять значение физической величины с использованием изученных законов и формул в типовой учебной ситуации: кинематическое описание гармонических колебаний, изменение энергии при колебательных движениях пружинного маятника;

- интерпретировать графики, отражающие зависимость одной физической величины от другой:

- зависимость силы тока от времени, определять с помощью графика заряд, прошедший через поперечное сечение проводника; определять равнодействующую силу по рисунку;

- проводить комплексный анализ физических процессов: установление соответствия между графиками и физическими величинами;

- решать качественные задачи повышенного уровня сложности;

- решать расчетные задачи повышенного и высокого уровней сложности.

При выполнении заданий ЕГЭ по физике в 2023 году выпускники республики Адыгея несколько улучшили результаты предыдущих лет по разделам «Механика»: задание № 1 2023 года – средний процент выполнения 56%; в 2022 году оно соответствовало заданию № 3 – средний процент выполнения 47%. Задание № 2 (2023г) – процент выполнения 88% соответствовало заданию 4 (2022г.) – процент выполнения 77%.

При анализе заданий, проверяющих умение применять при описании физических процессов и явлений величины и законы из разделов «Молекулярная физика» и «Электродинамика», произошло некоторое снижение средних процентов выполнения заданий. Так, в качестве примера приведем задания из темы «Молекулярная физика»: задание № 7 в 2023 году средний процент выполнения 64%, соответствующее задание в 2022 году было выполнено 80% выпускников, задание № 8: 2023 год – 57%, 2022 год – 86%.

Анализ выполнения отдельных заданий КИМ ЕГЭ последних трех лет в Республике Адыгея позволяет сделать выводы о том, что одна и та же тема может дать некоторый разброс в результатах выполнения задания в зависимости от его формулировки, неоднократного использования в КИМ прошлых лет. В качестве примера можно выделить задание по теме «Термодинамика», установление соответствия правильно выполнено в 2020 году в 53% работ, а в 2021 году – в 72%, в 2022 году практически это же задание верно выполнили только 59% участников ЕГЭ, а в 2023 году обучающихся, успешно справившихся с аналогичным заданием стало еще меньше, - только 51%.

В 2023 году два самых сложных задания базового уровня сложности стали повторением таких же заданий в КИМах 2022 года. Это задание № 3 из раздела «Механика», в котором необходимо было рассмотреть зависимость потенциальной энергии пружинного маятника от времени, его периода колебаний и положения колеблющегося груза. В 2023 году это задание в среднем верно выполнили 36% участников экзамена, в 2022 году этот процент был равен 27%. Второе задание было из темы «Электродинамика» и в нем необходимо было определить заряд, используя график зависимости силы тока от времени. Задание № 12 в 2023 году верно выполнили в среднем 41% участников ЕГЭ, в 2022 году аналогичное задание верно выполнили только 22% участников экзамена.

Ошибки, которые были сделаны при решении задач с развернутым ответом (в первую очередь это касается задач 24, 27, 28 и 30) говорят о том, что в большинстве случаев отсутствует корректное понимание физической ситуации, и навыков построения логики решения задачи. Эти задачи в 2022

году имели те же номера в КИМ ЕГЭ, анализ результатов говорит о том, что улучшений в успешности выполнения этих заданий отдельными группами участников ЕГЭ по физике не произошло, скорее, наоборот.

Изменения в КИМ по физике, которые были введены в 2022 году (задача по механике с развернутым ответом дополнена новым критерием – необходимо обосновать применение тех или иных физических формул и законов; в заданиях 1, 6, 12, 17 вместо 2-х необходимо выбрать все правильные утверждения из пяти предложенных) прогнозируемо привели к некоторому снижению процента выполнения данных заданий при проведении ЕГЭ по физике в 2022 году.

В 2023 году задания линии 1 и 2 2022 года были перенесены на линии 20 и 21, а задания в которых необходимо было выбрать все верные утверждения из пяти предложенных были размещены в КИМах 2023 года на линиях 4, 10, 15, это задания повышенного уровня сложности, проверяющие знания основных разделов физики – механики, молекулярной физики и электродинамики.

Подготовка обучающихся 11-х классов, проводимая в течение 2022-2023 учебного года по выполнению заданий данного вида, дала свои результаты. Задание № 4 в 2023 году в среднем верно выполнили 57% выпускников, в то время, как аналогичное задание в 2022 году верно выполнили только 46% участников экзамена. При выполнении задания № 10 разница в полученных результатах еще более существенна: 2023 год – 62%, 2022 год – 34%. Третье задание данного вида – задание № 15 также выпускники 2023 года выполнили лучше, показав в среднем 59% верных ответов, в 2022 году верными были 52% ответов, данных по аналогичному заданию.

Динамика результатов ЕГЭ по физике за последние 3 года

№ п/п	Участников, набравших балл	Республика Адыгея		
		2021 г.	2022 г.	2023 г.
1.	ниже минимального балла, %	5,49	14,63	11,39
2.	от минимального балла до 60 баллов, %	71,79	71,22	74,26
3.	от 61 до 80 баллов, %	17,58	10,73	12,38
4.	от 81 до 99 баллов, %	5,13	3,41	1,98
5.	100 баллов, чел.	0	0	0
6.	Средний тестовый балл	51,97	46,76	48,58

Проанализировав данные таблицы, можно сделать вывод о том, что после ухудшения результатов ЕГЭ по физике в 2022 году по сравнению с результатами 2021 года, в 2023 году наблюдается некоторое улучшение полученных результатов. Процент выпускников, не преодолевших минимальный балл, уменьшился с 14,56% до 11,39%. Одновременно с этим, незначительно повысился средний тестовый балл (46,76 – в 2022 году, 48,58 – в 2023 году). Процент высокобалльников при этом снова уменьшился.

Работа по подготовке к ЕГЭ выпускников Республики Адыгея проводится органами управления образованием различных уровней (региональным – Министерством образования и науки Республики Адыгея, муниципальными – управлениями образованием и комитетом по образованию муниципальных образований республики). Систематически проводятся мероприятия (комплекс мероприятий) по оценке качества подготовки выпускников к участию в ЕГЭ, уровня знаний выпускников.

Рекомендации, разработанные по итогам статистико-аналитического отчета 2022 года, были по возможности выполнены всеми образовательными организациями республики:

- реализованы принципы дифференцированного обучения при организации профильного обучения на уровне СОО;
- внесены изменения в рабочие программы по физике, выделен резерв времени для повторения и закрепления наиболее значимых и сложных тем учебного предмета, изученных в основной школе;
- обучающимся, планирующим сдавать экзамен по физике, предоставлена возможность выбора элективных курсов, курсов внеурочной деятельности (в рамках дополнительных часов внеурочной деятельности общеинтеллектуального направления);
- частично обновлено оснащение образовательных организаций соответствующим оборудованием, необходимым для полноценного освоения физики, в том числе для подготовки к ЕГЭ по предмету;
- выполнение лабораторных практикумов осуществляется в соответствии с программой на «реальном оборудовании».

В 2023 году уменьшился процент выпускников, не преодолевших минимальный балл, средний тестовый балл увеличился почти на 2 балла.

Рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания предмета в субъекте Российской Федерации на основе выявленных типичных затруднений и ошибок

На основании проведенного анализа с целью улучшения подготовки обучающихся рекомендуем:

Учителям физики общеобразовательных организаций Республики Адыгея:

– изучить документы, определяющие структуру и содержание КИМ ЕГЭ по физике 2024 года (кодификатор элементов содержания, спецификацию и демонстрационный вариант КИМ), сравнить данные документы с аналогичными документами за предыдущий год;

– ознакомиться с аналитическими отчетами о результатах ЕГЭ по физике 2023 года, проанализировать результаты, типичные ошибки, допущенные при выполнении заданий, выявить динамику выполнения заданий с развернутым ответом, выделить темы школьного курса физики, при использовании материала которых было допущено наибольшее количество ошибок и уделить этим темам особое внимание при подготовке к итоговой аттестации в будущем учебном году;

– внести (при необходимости) изменения в рабочие программы по физике, выделяя резерв времени для повторения и закрепления наиболее значимых и сложных тем учебного предмета, изученных в основной школе. Использовать для этой цели дополнительное время (элективные курсы, курсы внеурочной деятельности) и дистанционную поддержку для подготовки к ЕГЭ;

– мотивировать обучающихся к изучению физики, используя современные образовательные технологии (метод кейс-технологий, метод проектов, информационно-коммуникационные технологии, методы развития критического мышления, дискуссионные методы, игровые методы);

– регулярно проводить работу по формированию у обучающихся умений работать с текстами физического содержания, предполагающими обработку и представление информации в различном виде (с помощью графиков, таблиц, рисунков, схем, диаграмм), умения пользоваться справочными материалами, записывать верно решение задачи, применять знания в нестандартных ситуациях;

– развивать навыки смыслового чтения, обучать внимательно и осмысленно читать тексты заданий, развивать читательскую грамотность, в том числе привлекая к совместной работе учителей других предметов;

– при проведении текущего и промежуточного контроля обязательно выдерживать временной регламент, приучать старшеклассников быстро переключаться с одной темы на другую, т.к. на экзамене имеют большое значение не только знания, но и организованность, внимательность, умение сосредотачиваться;

– при закреплении изученного материала по темам курса физики средней школы уделять особое внимание решению качественных вопросов по физике на проверку знания физических величин, понимания явлений и смысла физических законов;

– организовать на уроках физики работу по формированию метапредметных компетенций обучающихся, при формировании метапредметных компетенций использовать технологию сотрудничества, которая повышает мотивацию обучающихся и учитывает возможности каждого ребенка для его дальнейшего развития, создает условия для активной познавательной деятельности, способствует осознанному усвоению материала, формирует коммуникативные навыки;

– формировать на уроках методологические умения (выбор постановки опыта по заданным гипотезам, запись интервала значений прямых измерений с учетом заданной погрешности, понимание результатов опытов, представленных в виде графиков, таблиц);

– увеличить при проведении уроков физики количество заданий на определение значений физических величин по результатам эксперимента, на оценку соответствия полученных выводов имеющимся экспериментальным данным, на объяснение результатов опытов и наблюдений на основе известных физических явлений, законов, теорий;

– совершенствовать навыки оформления решения задач с развернутым ответом, начиная с анализа текста задачи, чтобы в процессе решения исключить синдром «узнаваемости» задачи, приводящий к подмене реальной ситуации;

– совместно с учителями математики усилить математическую подготовку обучающихся, выбирающих экзамен по физике, обратить внимание на использование кратных и дольных единиц, перевод значений величин в СИ и расчеты с использованием стандартного вида числа.

Методическую помощь учителям и обучающимся при подготовке к ЕГЭ могут оказать материалы с сайта ФИПИ (www.fipi.ru):

– документы, определяющие структуру и содержание КИМ ЕГЭ 2024 г. - изучение перспективной модели;

– открытый банк заданий ЕГЭ;

– навигатор самостоятельной подготовки к ЕГЭ (fipi.ru);

– учебно-методические материалы для председателей и членов региональных

предметных комиссий по проверке выполнения заданий с развернутым ответом

экзаменационных работ ЕГЭ;

– методические рекомендации на основе анализа типичных ошибок участников

ЕГЭ по физике 2020 - 2023 годов;

– видеоконсультации для участников ЕГЭ (<https://fipi.ru/>).

Региональному учебно-методическому объединению:

- проанализировать результаты государственной итоговой аттестации выпускников 11-х классов по физике 2023 года по Республике Адыгея и каждому муниципальному образованию, сравнить их с результатами 2022 года;

- внести в план работы на 2023-2024 учебный год вопросы, касающиеся подготовки к ГИА -2024;

- курировать работу муниципальных методических объединений, в том числе в вопросах подготовки к ГИА – 2024;

- разработать комплекс мер по улучшению качества подготовки обучающихся по физике в 11-х классах;

- создать сетевое сообщество учителей физики республики для решения методических вопросов по преподаванию физики.

Муниципальным методическим объединениям:

- проанализировать результаты государственной итоговой аттестации выпускников 11-х классов по физике 2023 года по муниципальному образованию, сравнить их с результатами 2022 г. и результатами по республике;

- внести в план работы на 2023-2024 учебный год вопросы, касающиеся подготовки к ГИА -2024.

Муниципальным органам управления образованием:

— проанализировать результаты государственной итоговой аттестации выпускников 9-х классов по физике 2023 года по Республике Адыгея и своему муниципальному образованию, сравнить их с результатами 2022 года;

— внести в план работы (дорожную карту по подготовке к ГИА) на 2023-2024 учебный год вопросы, касающиеся подготовки к ГИА -2024;

— курировать работу муниципальных методических объединений, в том числе в вопросах подготовки к ГИА – 2024.

по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки

Учителям, методическим объединениям учителей:

Общие рекомендации учителям физики по организации дифференцированного обучения школьников с разным уровнем предметной подготовки:

– при проведении текущих и итоговых проверок знаний обучающихся чаще применять материалы и инструментарий, используемые в ходе проведения единого государственного экзамена по физике;

– совершенствовать формы и методы проведения учебных занятий, использовать возможности для организации индивидуального и дифференцированного обучения школьников;

– продумать систему работы со школьниками, имеющими разный уровень математической подготовки, а также предметной подготовки по физике;

– изыскивать возможности для осуществления дополнительной подготовки выпускников через систему уроков, а также через курсы по выбору обучающихся (элективные курсы, курсы внеурочной деятельности);

– активнее использовать информационно-коммуникативные технологии при проведении учебных занятий и при подготовке к экзамену;

– больше внимания уделять развитию общеучебных умений и навыков обучающихся: умение находить и анализировать информацию, умение работать с различными источниками информации; умение найти более рациональный способ решения, умение осуществлять самоконтроль при решении физических задач;

– при реализации практической части программы по физике (проведение лабораторных работ и опытов) следует обратить внимание на развитие следующих навыков:

– самостоятельное планирование опытов;

– снятие прямых показаний физических приборов;

– работа с реальным оборудованием, фотографиями экспериментов и опытов;

– работа с текстами физического содержания.

– больше внимания уделять развитию самостоятельности мышления обучающихся, что будет способствовать формированию умений решать

задачи и, в конечном итоге, повышению качества образования выпускников школы.

Рекомендации учителям физики по организации обучения школьников с низким уровнем предметной подготовки:

- на ранних этапах подготовки к экзаменационным испытаниям выявить обучающихся «группы риска» и обеспечить индивидуальные занятия по ликвидации пробелов в знаниях таких обучающихся;
- для каждого обучающегося из «группы риска» разработать индивидуальный образовательный маршрут;
- выделить круг доступных обучающемуся заданий, помочь освоить основные физические формулы и закономерности, позволяющие их решать и сформировать уверенные навыки их решения;
- регулярно вести работу по развитию вычислительных навыков;
- работать над повышением уровня осмысленного чтения текстов обучающимися; умением видеть «вопрос в вопросе»;
- научить обучающихся выполнять задания по алгоритму.

Рекомендации учителям физики по организации обучения школьников со средним уровнем предметной подготовки:

- определить круг заданий повышенной сложности для обучающихся, имеющих достаточный уровень базовой подготовки по физике, которые реально могут выполнить во время экзамена и уделить внимание отработке их безошибочного выполнения;
- организовать работу по способствованию перехода от теоретических знаний к практическим навыкам, от решения стандартных алгоритмических задач к решению задач похожего содержания, но иной формулировки и применению уже отработанных навыков в новой ситуации;
- использовать при работе с обучающимися технологию сотрудничества, при реализации которой роль учителя заключается в четкой формулировке задач, которые должны быть поняты и осознаны всеми членами группы, в оказании своевременной помощи в случае затруднений, в грамотной организации оценки деятельности как группы в целом, так и каждого участника, а также в организации рефлексии;
- стимулировать применение имеющихся знаний при выполнении новых заданий.

Рекомендации учителям физики по организации обучения школьников с высоким уровнем предметной подготовки:

- создать условия для роста: осуществлять подбор дифференцированных по уровню сложности заданий, помощь в решении заданий повышенной сложности;
- повышать уровень владения материалом повышенной сложности.
- обратить особое внимание на оформление заданий с развернутым ответом. Оформление должно соответствовать плану: запись условия задачи с рисунком и пояснением всех вновь вводимых по ходу решения задачи величин – запись исходных формул в соответствии с кодификатором знаний умений и навыков, соответствующим демоверсии 2024 года – математические

преобразования с исходными формулами – подстановка числовых значений – ответ с единицами полученной величины.

Администрациям образовательных организаций:

– обеспечить контроль за полным и качественным выполнением учебных программ по физике в соответствии с требованиями обязательного минимума содержания образования;

– обязать учителей-предметников в рамках работы школьных методических объединений провести детальный анализ ошибок и организовать работу по подготовке обучающихся к итоговой аттестации 2024 года;

– организовать работу со слабоуспевающими учениками;

– взять под особый контроль объективность оценивания знаний обучающихся;

– организовать проведение мониторинга подготовки обучающихся к участию к ЕГЭ по предметам по выбору (два раза в год);

– своевременно знакомить родителей с итогами диагностических работ, пробных экзаменов;

– вести целенаправленную работу по повышению функциональной грамотности учителей физики;

– изыскать возможность выделения дополнительных часов учителям физики для проведения дополнительных занятий по предмету, в том числе в виде курсов внеурочной деятельности.

Муниципальным органам управления образованием:

— проанализировать результаты государственной итоговой аттестации выпускников 11-х классов по физике 2023 года по муниципальному образованию, сравнить их с результатами 2022 г. и результатами по республике;

— внести в план работы (дорожную карту по подготовке к ГИА) на 2023-2024 учебный год вопросы, касающиеся подготовки к ГИА – 2023 по организации дифференцированного обучения школьников с разным уровнем предметной подготовки;

— организовать подготовку к ГИА обучающихся «группы риска» и высокомотивированных обучающихся на базе опорных школ с задействованием муниципальных тьюторов.

Прочие рекомендации

В целях совершенствования организации и методики преподавания физики в регионе провести семинары/курсы повышения квалификации по внутришкольной подготовке к ЕГЭ по физике, в том числе обучающихся «группы риска» и высокомотивированных обучающихся.

Учитывая интерес обучающихся к социальным сетям, необходимо создавать в социальных сетях паблики, посвящённые подготовке к ЕГЭ с размещением видеовыступлений, лекций, советов председателей предметных комиссий, рекомендациями учителей, интересных заданий для тренировки и т.п.

Учитывая большее доверие подростков к своим сверстникам, привлекать выпускников-стобалльников и выпускников, набравших более 90 баллов, к выступлениям перед выпускниками следующего года (посредством сделанной видеозаписи выступления успешного выпускника с советами и конкретными рекомендациями по подготовке и выполнению отдельных заданий).

Посредством работы методических объединений учителей физики осуществлять онлайн-встречи с педагогами, ведущими аккаунты в соцсетях и персональные сайты, посвящённые вопросам подготовки к ЕГЭ по предмету, рекомендовать их к просмотру обучающимися посредством публикации ссылок на них на сайте АРИПК и сайтах школ, посредством распространения информации педагогами школ республики.

Литература:

1. М.Ю. Демидова, В.А. Грибов методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2023 года по физике, ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений», 2023 год.
2. Статистико-аналитический отчёт о результатах государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования в 2023 году в Республике Адыгея. Физика.

Методические рекомендации по совершенствованию
преподавания физики на основе результатов
единого государственного экзамена в 2023 году
в Республике Адыгея

*Авторы - составитель: Клепальченко Оксана Вячеславовна,
Желновакова Инна Михайловна*

Адыгейский республиканский институт повышения квалификации,
г. Майкоп, ул. Ленина, 15

Министерство образования и науки Республики Адыгея
Государственное бюджетное учреждение дополнительного
профессионального образования Республики Адыгея
«Адыгейский республиканский институт повышения квалификации»

Методические рекомендации
для учителей, подготовленные на основе анализа
типичных ошибок участников
ЕГЭ 2023 года по физике

Майкоп, 2023

