

Автономное учреждение дополнительного профессионального образования
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры
«Институт развития образования»

**Рекомендации по совершенствованию организации и методики
преподавания физики в Ханты-Мансийском автономном округе-Югре
на основе выявленных типичных затруднений и ошибок участников
основного государственного экзамена по учебному предмету «Физика»
за 2021-2022 учебный год**

**Ханты-Мансийск
2022**

Под редакцией:

В.В. Ключовой, кандидата педагогических наук, доцента,
директора автономного учреждения дополнительного профессионального образования
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Институт развития образования».

Составители:

Кунцевич С.И., председатель РПК ОГЭ, ведущий эксперт, учитель физики
муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Средняя
общеобразовательная школа № 2», г. Ханты-Мансийск.

Фомин А.Д., заведующий РЦОКО АУ «Институт развития образования», г. Ханты-Мансийск.

Рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания физики в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре на основе выявленных типичных затруднений и ошибок участников основного государственного экзамена по учебному предмету «Физика» за 2021-2022 учебный год / сост.: С.И. Кунцевич; А.Д. Фомин; под. ред. В.В. Ключовой. – Ханты-Мансийск: Институт развития образования, 2022. – 43 с. – Текст электронный.

Рекомендации могут быть использованы: руководителями муниципальных органов, осуществляющих управление в сфере образования автономного округа, для принятия управленческих решений по совершенствованию процесса обучения; профессорско-преподавательским составом автономного учреждения дополнительного профессионального образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Институт развития образования» при разработке и реализации дополнительных профессиональных программ повышения квалификации учителей и руководителей образовательных организаций; руководителями региональных и муниципальных методических объединений учителей-предметников; учителями-предметниками по физике при планировании рабочих программ, в том числе для обмена опытом работы и распространения успешного опыта обучения школьников физике, в том числе успешного опыта подготовки выпускников к государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования.

При проведении анализа результатов государственной итоговой аттестации по физике по образовательным программам основного общего образования были использованы данные из региональной информационной системы обеспечения проведения государственной итоговой аттестации по программам основного общего образования (РИС ГИА ХМАО – Югры).

© АУ «Институт развития образования», 2022
© С.И. Кунцевич, А.Д. Фомин, составление, 2022
© Ключова В.В., редактирование, 2022

Содержание

1. Введение	4
2. Краткая характеристика КИМ ОГЭ по учебному предмету «Физика».....	5
3. Типичные затруднения и ошибки, которые были допущены обучающимися 9-классов по результатам решения заданий КИМ ГИА по учебному предмету «Физика» 9	
3.1. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ ОГЭ по учебному предмету «Физика».....	16
4. Анализ метапредметных результатов обучения, повлиявших на выполнение заданий КИМ	29
5. Рекомендации по организации подготовки к ГИА в форме ОГЭ и совершенствованию методики преподавания учебного предмета, направленные на преодоление выявленных дефицитов в подготовке учащихся.....	38
6. Документы и материалы	43

1 Введение

«Физика» – системообразующий учебный предмет для предметной области «Естественнонаучные предметы», поскольку физические законы лежат в основе процессов и явлений, изучаемых химией, биологией, астрономией и физической географией.

Использование и активное применение физических знаний определило характер и бурное развитие разнообразных технологий в сфере энергетики, транспорта, освоения космоса, получения новых материалов с заданными свойствами и др. Без физики было бы невозможным само появление информационных технологий, лавинообразное развитие вычислительной техники.

В качестве школьного предмета физика вносит основной вклад в формирование естественнонаучной картины мира школьников и предоставляет наиболее ясные образцы применения научного метода познания, то есть способа получения достоверных знаний об окружающем мире.

Наконец, физика – это предмет, который наряду с другими естественнонаучными предметами, должен дать школьникам представление об увлекательности научного исследования и радости самостоятельного открытия нового знания.

Физическое образование должно готовить российских граждан к жизни и работе в условиях современной инновационной экономики, которая только и может обеспечить реальное благосостояние населения и выход России на передовые позиции в мире в науке и технологиях.

Задачи школьного физического образования состоят не только в выявлении и подготовке талантливых молодых людей для продолжения образования и дальнейшей профессиональной деятельности в области естественнонаучных исследований и создании новых технологий.

Не менее важным является формирование естественнонаучной грамотности и интереса к науке у основной массы учащихся, которые в дальнейшем будут заняты в самых разнообразных сферах деятельности. Научно грамотный человек способен к критическому анализу информации, самостоятельности суждений, пониманию роли науки и технологических инноваций в развитии общества. И наоборот, человек, не обладающий минимумом естественнонаучной грамотности, будет жить в плену мифов и предрассудков, а не доказательных суждений, не сможет оперировать фактическими данными для обоснования своей точки зрения, не будет осознавать важности научных исследований и их связи с нашим материальным окружением и состоянием окружающей среды.

Важнейшим требованием является последовательный и непрерывный характер освоения системы физических знаний и способов деятельности на протяжении всего периода обучения. Цели изучения физики варьируются в зависимости от этапа обучения. На протяжении всего школьного периода для физики, как и для других естественнонаучных предметов, неизменными остаются цели формирования позитивного отношения к науке, естественнонаучной грамотности, включая ее физическую составляющую, развития личностных качеств и индивидуальных способностей.

Целями обучения физике в школе являются:

- формирование интереса и стремления учащихся к научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей;
- развитие представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к окружающим явлениям;
- формирование научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;
- формирование умений объяснять явления с использованием физических знаний и научных доказательств;
- формирование представлений о системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий;

- развитие представлений о возможных сферах будущей профессиональной деятельности, связанных с физикой.

Достижение этих целей обеспечивается решением следующих задач в процессе изучения физики:

на уровне начального общего образования:

- приобретение представлений о физических явлениях, о видах энергии и ее превращениях, агрегатных состояниях вещества;
- знакомство с простейшими способами изучения физических явлений;
- приобретение базовых умений работы с доступной информацией о физических явлениях и процессах.

на уровне основного общего образования:

- приобретение учащимися знаний о дискретном строении вещества, механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях, первоначальных сведений о строении Вселенной;
- описание и объяснение явлений с использованием полученных знаний;
- освоение решения задач, требующих создания и использования физических моделей, творческих и практико-ориентированных задач;
- приобретение умений наблюдать природные явления и выполнять опыты, лабораторные работы и экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов, широко применяемых в практической жизни;
- освоение приемов работы с информацией физического содержания, включая информацию о современных достижениях физики; анализ и критическое оценивание информации;

2 Краткая характеристика КИМ ОГЭ по учебному предмету «Физика»

Назначение КИМ ОГЭ — оценить уровень общеобразовательной подготовки обучающихся IX классов общеобразовательных организаций по результатам государственной итоговой аттестации обучающихся. Результаты экзамена могут быть использованы при приёме обучающихся в профильные классы средней школы.

На основе использованных вариантов КИМ в 2022 году в автономном округе можно выделить и описать следующие содержательные особенности, с учетом всех заданий, всех типов заданий:

В КИМ представлены задания, проверяющие следующие группы предметных результатов:

- освоение понятийного аппарата курса физики основной школы и умение применять изученные понятия, модели, величины и законы для анализа физических явлений и процессов;
- овладение методологическими умениями (проводить измерения, исследования и ставить опыты);
- понимание принципов действия технических устройств;
- умение по работе с текстами физического содержания;
- умение решать расчётные задачи и применять полученные знания для объяснения физических явлений и процессов.

Группа из 14 заданий базового и повышенного уровней сложности проверяет освоение понятийного аппарата курса физики. Ключевыми в этом блоке являются задания на распознавание физических явлений как в ситуациях жизненного характера, так и на основе описания опытов, демонстрирующих протекание различных явлений. Кроме того, здесь проверяются простые умения – по распознаванию физических понятий, величин и формул и более сложные умения – по анализу различных процессов с использованием формул и законов.

Группа из трёх заданий проверяет овладение методологическими умениями. Здесь предлагаются как теоретические задания на снятие показаний измерительных приборов и анализ результатов опытов по их описанию, так и экспериментальное задание на реальном оборудовании на проведение косвенных измерений или исследование зависимостей физических величин.

В каждый вариант включено задание, проверяющее понимание принципа действия различных технических устройств или на знание вклада учёных в развитие физики, и два задания, оценивающих работу с текстами физического содержания. При этом проверяются умения интерпретации текстовой информации и её использования при решении учебно-практических задач. Работа с информацией физического содержания проверяется и опосредованно через использование в текстах заданий других блоков различных способов представления информации: текста, графиков, таблиц, схем, рисунков.

Блок из пяти заданий посвящён оценке умения решать качественные и расчётные задачи по физике. Здесь предлагаются несложные качественные вопросы, сконструированные на базе учебной ситуации или контекста «жизненной ситуации», а также расчётные задачи повышенного и высокого уровней сложности по трём основным разделам курса физики. Две расчётные задачи имеют комбинированный характер и требуют использования законов и формул из двух разных тем или разделов курса.

Содержание заданий охватывает все разделы курса физики основной школы, при этом отбор содержательных элементов осуществляется с учётом их значимости в общеобразовательной подготовке экзаменуемых.

В работу включены задания трёх уровней сложности: базового, повышенного и высокого.

Задания базового уровня разрабатываются для оценки овладения наиболее важными предметными результатами и конструируются на наиболее значимых элементах содержания. Использование в работе заданий повышенного и высокого уровней сложности позволяет оценить степень подготовленности экзаменуемого к продолжению обучения в классах с углублённым изучением физики.

Объективность проверки заданий с развёрнутым ответом обеспечивается едиными критериями оценивания, участием двух независимых экспертов, оценивающих одну работу, возможностью назначения третьего эксперта и наличием процедуры апелляции.

Экзаменационная модель ОГЭ и КИМ ЕГЭ по физике строится, исходя из единой концепции оценки учебных достижений, экзаменуемых по учебному предмету «Физика». Единые подходы обеспечиваются прежде всего проверкой всех формируемых в рамках преподавания предмета видов деятельности. При этом используются сходные модели заданий для оценки сформированности одинаковых видов деятельности. При отборе моделей заданий учитываются различия в уровнях формирования отдельных умений в рамках курсов физики основной и средней школы.

Можно отметить два значимых отличия экзаменационной модели ОГЭ от КИМ ЕГЭ. Так, технологические особенности проведения ЕГЭ не позволяют обеспечить полноценный контроль сформированности экспериментальных умений, и этот вид деятельности проверяется опосредованно. Проведение ОГЭ не содержит таких ограничений, поэтому в работу введено экспериментальное задание, выполняемое на реальном оборудовании. Кроме того, в экзаменационной модели ОГЭ более широко представлен блок по проверке приёмов работы с разнообразной информацией физического содержания.

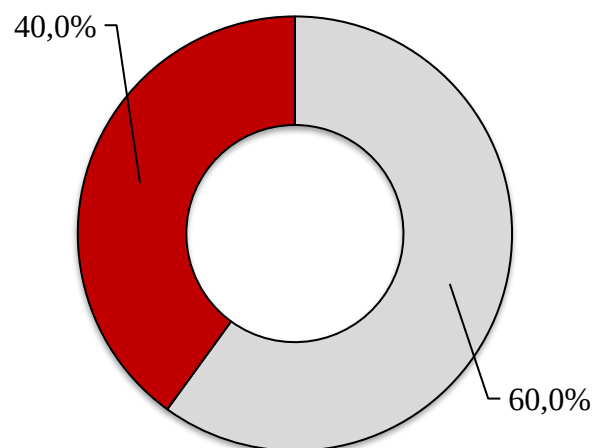
Каждый вариант экзаменационной работы включает в себя 25 заданий, различающихся формой и уровнем сложности. В работе используются задания с кратким ответом и развёрнутым ответом.

В заданиях 3 и 15 необходимо выбрать одно верное утверждение из четырёх предложенных и записать ответ в виде одной цифры. К заданиям 5–10 необходимо привести ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Задания 1, 2, 11, 12 и 18 – задания на соответствие, в которых необходимо установить соответствие между двумя группами

объектов или процессов на основании выявленных причинно-следственных связей. В заданиях 13, 14, 16 и 19 на множественный выбор нужно выбрать два верных утверждения из пяти предложенных. В задании 4 необходимо дополнить текст словами (словосочетаниями) из предложенного списка. В заданиях с развёрнутым ответом (17, 20–25) необходимо представить решение задачи или дать ответ в виде объяснения с опорой на изученные явления или законы.

Распределение заданий экзаменационной работы по ее частям с учетом максимального первичного балла за выполнение каждой части показано на диаграмме №1.

Диаграмма №1. Распределение баллов по типам заданий



□ Баллы за задания с кратким ответом

■ Баллы за задания с развёрнутым ответом

Распределение заданий КИМ по содержанию, видам умений и способам действий

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

Распределение заданий по основным содержательным разделам учебного предмета «Физика» представлено в таблице 1 и на диаграмме №2.

Распределение заданий по блокам проверяемых умений.

Таблица 1

Проверяемые элементы	Задания в КИМах	Доля первичных баллов в работе
Владение понятийным аппаратом курса физики: распознавание явлений, вычисление значения величин, использование законов и формул для анализа явлений и процессов.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	44,44%
Методологические умения (проведение измерений и опытов).	15, 16, 17	13,33%
Понимание принципов действия технических устройств, вклад учёных в развитии науки.	18	4,44%
Работа с текстами физического содержания.	19, 20, 21	13,33%
Решение расчётных и качественных задач.	22, 23, 24, 25	24,44%

Диаграмма №2. Распределение баллов по блокам проверяемых умений курса физики



Важно отметить, что самую большую долю баллов работы приходится на задания оценивающую уровень владения понятийным аппаратом (44,4%), а также на умение решать расчётные и качественные задачи (24,4%).

В работе контролируются элементы содержания из следующих разделов (тем) курса физики: механические явления, тепловые явления, электромагнитные явления и квантовые явления. Общее количество заданий в работе по каждому из разделов приблизительно пропорционально его содержательному наполнению и учебному времени, отводимому на изучение данного раздела в школьном курсе физики, но несколько различаются в зависимости от варианта. Поэтому рассчитать распределение баллов между темами курса единую для всех вариантов не представляется возможным.

Экспериментальное задание 17 проверяет:

1) умение проводить косвенные измерения физических величин: плотности вещества; силы Архимеда; коэффициента трения скольжения; жёсткости пружины; момента силы, действующего на рычаг; работы силы упругости при подъёме груза с помощью подвижного или неподвижного блока; работы силы трения; оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы; электрического сопротивления резистора; работы и мощности тока;

2) умения представлять экспериментальные результаты в виде таблиц, графиков или схематических рисунков и делать выводы на основании полученных экспериментальных данных: о зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины; о зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления и от рода поверхности; о зависимости архимедовой силы от объёма погружённой части тела; о зависимости силы тока, возникающей в проводнике, от напряжения на концах проводника; о свойствах изображения, полученного с помощью собирающей линзы.

Распределение заданий КИМ по уровню сложности.

В работе представлены задания разных уровней сложности: базового, повышенного и высокого. ***Задания базового уровня составляют 47,0% от общего количества заданий экзаменационного теста; повышенного – 33,0%; высокого – 20,0%.***

На диаграмме №3 приведено распределение заданий КИМ по уровням сложности.

Изменения в КИМ 2022 года по сравнению с 2021 годом

Изменения структуры и содержания КИМ отсутствуют.

Система оценивания выполнения отдельных заданий и экзаменационной работы в целом

Задания 3, 5–10 и 15 с кратким ответом в виде числа или одной цифры считаются выполненными, если записанное в ответе число или цифра совпадает с верным ответом. Ответ на каждое из таких заданий оценивается 1 баллом.

Ответ на задание 2 с кратким ответом в виде последовательности цифр оценивается 1 баллом, если верно указаны оба элемента ответа, и 0 баллов, если допущены одна или две ошибки.

Ответы на задания с кратким ответом 1, 4, 11–14, 16, 18 и 19 оцениваются 2 баллами, если верно указаны все элементы ответа; 1 баллом, если допущена ошибка в одном из элементов ответа, и 0 баллов, если в ответе допущено более одной ошибки. Если количество элементов в ответе больше количества элементов в эталоне или ответ отсутствует, то ставится 0 баллов.

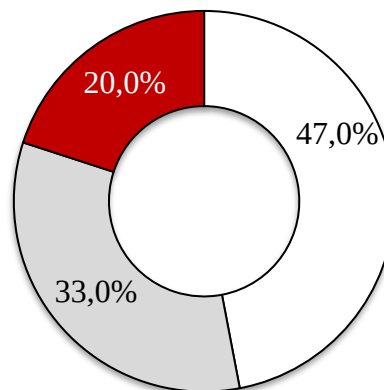
Выполнение заданий с развёрнутым ответом 17, 20–25 оценивается двумя экспертами с учётом правильности и полноты ответа. Максимальный первичный балл за выполнение заданий с развёрнутым ответом 20, 21 и 22 составляет 2 балла, за выполнение заданий 17, 23–25 составляет 3 балла.

К каждому заданию приводится подробная инструкция для экспертов, в которой указывается, за что выставляется каждый балл – от нуля до максимального. В варианте перед каждым типом заданий предлагается инструкция, в которой приведены общие требования к оформлению ответов.

Максимальный первичный балл за выполнение экзаменационной работы – 45.

Перевод баллов в 2022 году согласно решению Государственной экзаменационной комиссии Ханты-Мансийского автономного округа – Югры от 22 февраля 2022 года № 4-К осуществлялся в соответствии с рекомендациями Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки от 14 февраля 2022 года № 04-36.

Диаграмма №3. Распределение баллов по типам заданий различающихся уровнем сложности



- Баллы за задания базового уровня
- Баллы за задания повышенного уровня
- Баллы за задания высокого уровня

3 Типичные затруднения и ошибки, которые были допущены обучающимися 9-классов по результатам решения заданий КИМ ГИА по учебному предмету «физика»

По результатам проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования был проведен содержательный анализ решаемости заданий, обучающихся 9-х классов образовательных организаций автономного округа. По результатам анализа составлен перечень заданий для категории учащихся с разным уровнем подготовки, в котором указаны задания с наименьшими процентами выполнения, а также те задания, которые оказались сложными для данной группы обучающихся.

Перечень составлен отдельно для заданий базового уровня и повышенного/высокого уровней сложности. В таблице представлен перечень сложных заданий для обучающихся Ханты-Мансийского автономного округа – Югры в целом и по группам с разным уровнем подготовки по результатам ОГЭ по учебному предмету «Физика».

Для анализа основных статистических характеристик заданий используется обобщенный план варианта КИМ по учебному предмету «Физика», с указанием средних по региону процентов (%) выполнения заданий каждой линии обучающимися Ханты-Мансийского автономного округа – Югры (Таблица 2).

На основе приведённого статистического анализа выделены следующие группы заданий:

Задания с наименьшими процентами выполнения, в том числе:

- *задания базового уровня (с процентом выполнения ниже 50):*
 - ✓ 6 Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул. Механические явления
 - ✓ 9 Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул. Электромагнитные явления.
- *задания повышенного и высокого уровня с процентом выполнения ниже 15%:*
 - ✓ 22 Объяснять физические процессы и свойства тел (ситуация «жизненного» характера). Механические, тепловые или электромагнитные явления.
 - ✓ *Задания, недостаточно усвоенные по группам участников с разным уровнем подготовки (с наименьшим процентом выполнения).*

По результатам проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования был проведен содержательный анализ решаемости заданий, обучающихся 9-х классов образовательных организаций автономного округа. По результатам анализа составлен перечень заданий для категории учащихся с разным уровнем подготовки, в котором указаны задания с наименьшими процентами выполнения, а также те задания, которые оказались сложными для данной группы обучающихся.

Перечень составлен отдельно для заданий базового уровня и повышенного/высокого уровней сложности. В таблице представлен перечень сложных заданий для обучающихся Ханты-Мансийского автономного округа – Югры в целом и по группам с разным уровнем подготовки по результатам ОГЭ по учебному предмету «Физика». (Таблица 2)

Таблица 2

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания /умения ¹	Уровень сложности задания ²	Средний процент выполнения заданий ³	Процент выполнения задания в Ханты-Мансийском автономном округе - Югре в группах, получивших отметку ⁴			
				«2»	«3»	«4»	«5»
1	Правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; выделять приборы для их измерений. Механические, тепловые, электромагнитные или квантовые явления.	Б	90,2%	24,2%	86,4%	98,4%	100%
2	Различать словесную формулировку и математическое выражение закона, формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами. Механические, тепловые, электромагнитные или квантовые явления.	Б	56,7%	12,9%	41,8%	77,5%	96,7%
3	Распознавать проявление изученных физических явлений, выделяя их существенные свойства/признаки. Механические, тепловые, электромагнитные или квантовые явления.	Б	67,5%	12,9%	61,6%	76,7%	87,5%
4	Распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление. Различать для данного явления основные свойства или условия протекания явления. Механические, тепловые, электромагнитные или квантовые явления.	Б	51,6%	19,4%	42,2%	64,0%	82,1%
5	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул. Механические явления.	Б	63,3%	16,1%	57,4%	72,0%	84,2%
6	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул. Механические явления	Б	40,7%	3,2%	25,5%	60,4%	86,7%

¹ Формулировки проверяемых умений уточнены на основе расшифровки кодов кодификатора и использованных в регионе КИМов

² Б-базовый, П-повышенный, В-высокий

³ Для политомических заданий (максимальный первичный балл за выполнение которых превышает 1 балл), средний процент выполнения задания вычисляется по формуле $p = \frac{N}{n \cdot m} \cdot 100\%$, где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, m – максимальный первичный балл, который можно получить за выполнение задания.

⁴ Ячейки имеют цветную заливку, отражающую успешность выполнения задания – зелёный цвет для самых высоких показателей, красный – самых низких с градацией цвета между ними.

7	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул. Тепловые явления.	Б	56,9%	9,7%	41,4%	79,9%	90,8%
8	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул. Электромагнитные явления.	Б	64,0%	19,4%	53,7%	78,8%	92,5%
9	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул. Электромагнитные явления.	Б	34,2%	6,5%	21,9%	47,8%	82,5%
10	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул. Квантовые явления.	Б	80,4%	19,4%	73,1%	92,6%	99,2%
11	Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов. Механические или тепловые явления.	Б	53,5%	33,9%	45,3%	64,6%	75,4%
12	Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов. Электромагнитные или квантовые явления.	Б	64,4%	46,8%	56,9%	74,1%	86,7%
13	Описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы: (анализ графиков, таблиц и схем). Механические, тепловые, электромагнитные или квантовые явления.	П	61,4%	48,4%	50,6%	75,2%	91,3%
14	Описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы (анализ графиков, таблиц и схем). Механические, тепловые, электромагнитные или квантовые явления.	П	57,1%	38,7%	51,0%	65,0%	77,5%
15	Проводить прямые измерения физических величин с использованием измерительных приборов, правильно составлять схемы включения прибора в экспериментальную установку, проводить серию измерений. Механические, тепловые или электромагнитные явления.	Б	81,2%	35,5%	73,6%	93,5%	98,3%
16	Анализировать отдельные этапы проведения исследования на основе его описания: делать выводы на основе описания исследования, интерпретировать результаты наблюдений и опытов. Механические, тепловые, электромагнитные или квантовые явления.	П	71,9%	43,5%	64,8%	81,9%	91,7%
17	Проводить косвенные измерения физических величин, исследование зависимостей между величинами, проверку закономерностей (экспериментальное задание на реальном оборудовании). Механические или электромагнитные явления.	В	29,6%	2,2%	14,8%	48,5%	73,9%

18	Умение различать явления и закономерности, лежащие в основе принципа действия машин, приборов и технических устройств / Приводить примеры вклада российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий. Механические, тепловые, электромагнитные или квантовые явления.	Б	65,2%	32,3%	58,3%	75,6%	82,5%
19	Интерпретировать информацию физического содержания, отвечать на вопросы с использованием явно и неявно заданной информации. Преобразовывать информацию из одной знаковой системы в другую. Механические, тепловые, электромагнитные или квантовые явления.	Б	74,5%	54,8%	67,7%	83,9%	92,9%
20	Применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач. Механические, тепловые, электромагнитные явления.	П	42,2%	1,6%	29,6%	58,5%	82,5%
21	Объяснять физические процессы и свойства тел (ситуация «жизненного» характера). Механические, тепловые, электромагнитные явления.	П	34,3%	3,2%	22,7%	48,3%	75,4%
22	Объяснять физические процессы и свойства тел (ситуация «жизненного» характера). Механические, тепловые или электромагнитные явления.	П	12,7%	0,0%	8,0%	17,5%	33,3%
23	Умение решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины. Механические, тепловые или электромагнитные явления.	П	26,1%	0,0%	7,0%	48,4%	90,8%
24	Умение решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача). Механические или тепловые явления.	В	17,3%	0,0%	3,5%	29,5%	84,4%
25	Умение решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача). Механические, тепловые или электромагнитные явления.	В	15,8%	0,0%	2,3%	28,4%	77,8%

На основе приведённого статистического анализа выделены следующие группы заданий:

Задания с **наименьшими процентами выполнения**, в том числе:

- задания базового уровня (с процентом выполнения ниже 50):

✓ 6 Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул. Механические явления

- ✓ 9 Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул. Электромагнитные явления.
- задания повышенного и высокого уровня с процентом выполнения ниже 15%:
 - ✓ 22 Объяснять физические процессы и свойства тел (ситуация «жизненного» характера). Механические, тепловые или электромагнитные явления.

Задания, недостаточно усвоенные по группам участников с разным уровнем подготовки (с наименьшим процентом выполнения).

Таблица 3

<i>Категория участников</i>	<i>Перечень сложных заданий с указанием проверяемых элементов содержания/умения</i>	
	<i>Задания базового уровня сложности</i>	<i>Задания повышенного и высокого уровней сложности</i>
Группа обучающихся, получивших отметку «2»	1 Правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; выделять приборы для их измерений. Механические, тепловые, электромагнитные или квантовые явления. 2 Различать словесную формулировку и математическое выражение закона, формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами. Механические, тепловые, электромагнитные или квантовые явления. 3 Распознавать проявление изученных физических явлений, выделяя их существенные свойства/признаки. Механические, тепловые, электромагнитные или квантовые явления. 4 Распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление. Различать для данного явления основные свойства или условия протекания явления. Механические, тепловые, электромагнитные или квантовые явления. 5 Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул. Механические явления. 6 Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул. Механические явления 7 Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул. Тепловые явления. 8 Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул. Электромагнитные явления.	Не актуальны для данной группы.

	9 Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул. Электромагнитные явления. 10 Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул. Квантовые явления. 11 Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов. Механические или тепловые явления. 12 Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов. Электромагнитные или квантовые явления. 15 Проводить прямые измерения физических величин с использованием измерительных приборов, правильно составлять схемы включения прибора в экспериментальную установку, проводить серию измерений. Механические, тепловые или электромагнитные явления. 18 Умение различать явления и закономерности, лежащие в основе принципа действия машин, приборов и технических устройств / Приводить примеры вклада российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий. Механические, тепловые, электромагнитные или квантовые явления.	
Группа обучающихся, получивших отметку «3».	2 Различать словесную формулировку и математическое выражение закона, формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами. Механические, тепловые, электромагнитные или квантовые явления. 4 Распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление. Различать для данного явления основные свойства или условия протекания явления. Механические, тепловые, электромагнитные или квантовые явления. 6 Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул. Механические явления 7 Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул. Тепловые явления.	17 Проводить косвенные измерения физических величин, исследование зависимостей между величинами, проверку закономерностей (экспериментальное задание на реальном оборудовании). Механические или электромагнитные явления. 22 Объяснять физические процессы и свойства тел (ситуация «жизненного» характера). Механические, тепловые или

	9 Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул. Электромагнитные явления. 11 Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов. Механические или тепловые явления.	электромагнитные явления. 23 Умение решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины. Механические, тепловые или электромагнитные явления. 24 Умение решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача). Механические или тепловые явления. 25 Умение решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача). Механические, тепловые или электромагнитные явления.
Группа обучающихся, получивших отметку «4».	9 Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул. Электромагнитные явления.	Таковых нет.
Группа обучающихся, получивших отметку «5».	Таковых нет.	Таковых нет.

4 Содержательный анализ выполнения заданий КИМ ОГЭ по учебному предмету «Физика»

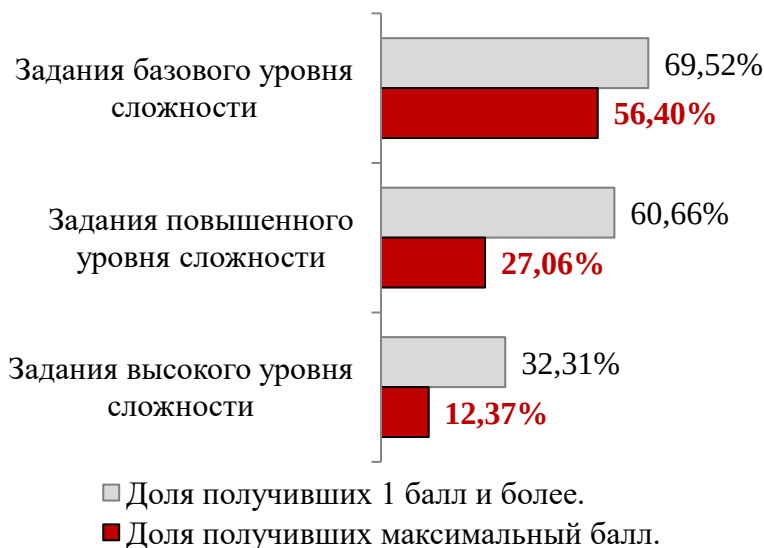
Содержательный анализ выполнения заданий КИМ проводится с учетом полученных результатов статистического анализа всего массива результатов экзамена по учебному предмету «физика». Для анализа успешности выполнения отдельных заданий был использован один вариант КИМ из числа выполнявшихся обучающимися Ханты-Мансийского автономного округа - Югры.

Успешность выполнения групп заданий разных типов и уровня сложности

Анализ решаемости групп заданий, отличающихся уровнем сложности, показывает ожидаемую ситуацию, когда базовые задания КИМа решаются лучше заданий повышенного и высокого уровня при этом наблюдается достаточно заметное различие в решаемости заданий этих типов.

С заданиями базового уровня сложности полностью справились 56,40% обучающихся, с заданиями повышенного уровня – 27,06%, а с заданиями высокого уровня – 12,37%. Таким образом, решаемость заданий по физике отличаются средним уровнем выполнения заданий базового уровня при низких значениях решаемости повышенного и ещё более низкой решаемостью заданий высокого уровня.

Диаграмма №4. Сравнение результатов участников ОГЭ по группам проверяемых элементов разного уровня сложности.



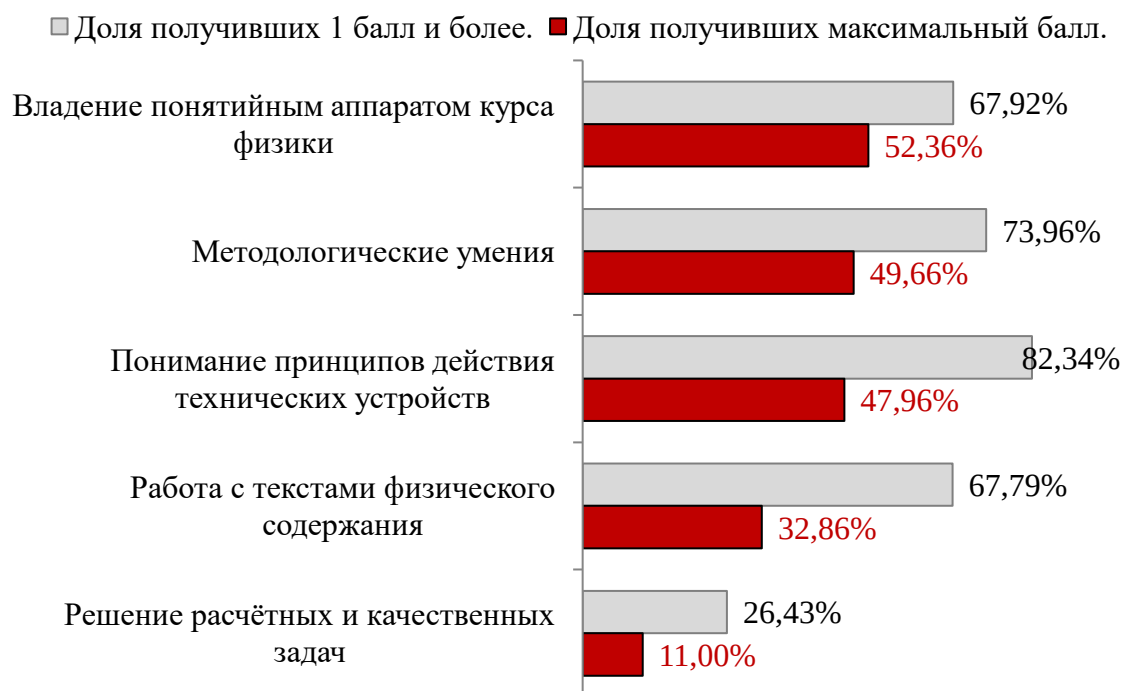
Структура КИМа и значительная часть заданий начиная с ОГЭ 2020 года значительно изменилась (выпускники 2020 года обучались уже по новым стандартам), в КИМ ОГЭ-2021 также были внесены небольшие изменения, а КИМ ОГЭ-2022 хоть и остался без изменений, но фактически в этом году учащиеся впервые проходили впервые (в 2020 и в 2021 году в связи с пандемией ОГЭ по предметам по выбору не состоялся) и оценить динамику результатов с предыдущими годами не представляется возможным.

Успешность выполнения групп заданий, отличающихся по содержанию, видам умений и способам действий

Ввиду того, что фрейм теста подразумевает различное число заданий по содержательным блокам и проверяемым умениям в разных вариантах, анализ крупных проверяемых блоков выстроен на структуре, которая инвариантна и едина для всех вариантов КИМ. При этом задания экзаменационной работы по физике разделены только по проверяемым умениям.

Работа, как было указано в соответствующем разделе включает пять ключевых блоков проверяемых умений. Результаты по этим блокам представлены на диаграмме №5, расшифровка входящих в анализируемый блок заданий работы – в таблице 1 (см. раздел Распределение заданий КИМ по содержанию, видам умений и способам действий).

Диаграмма №5 Сравнение результатов по проверяемым умениям.



Наиболее проблемными из перечня проверяемых умений являются «Работа с текстами физического содержания» и «Решение расчётных и качественных задач». При этом важно отметить, что эти блоки умений проверяются в основном заданиями повышенного и высокого уровней сложности.

Результаты освоения отдельных дидактических единиц – позадачная решаемость КИМов ОГЭ-2022 по физике

Успешность решения каждого задания контрольно-измерительных материалов позволяет сделать вывод о степени сформированности каждого из проверяемых требований, проверяемых данным заданием. Для выявления заданий, вызвавших наибольшие трудности в целом по округу ниже приведены диаграммы средней решаемости заданий, и в зависимости от уровня сложности, динамики решаемости сформирован перечень сложных заданий для последующего их разбора.

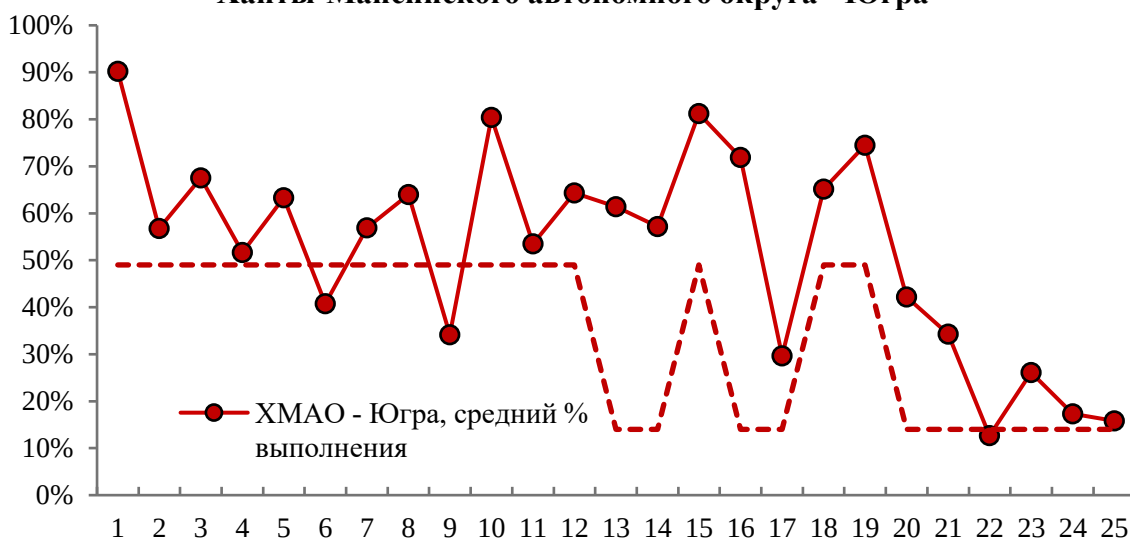
При анализе результатов выполнения заданий по каждой группе участников учитывалось, что элементы содержания считаются освоенными, а умения – сформированными, если процент выполнения задания, проверяющего данный элемент проверяющего данный элемент лежит выше нижних границ процентов выполнения заданий различных уровней сложности (50% для базового и 15% для повышенного и высокого уровней). На диаграмме этот порог выведен красной линией с подписью «стандарт».

Общую успешность выполнения заданий показана по всему массиву данных всех участников ОГЭ-22 по округу.

На диаграмме №6 показана позадачная решаемость⁵ заданий ОГЭ-2022.

⁵ средний процент выполнения задания вычисляется по формуле $p = \frac{N}{n \cdot m} * 100\%$, где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, m – максимальный первичный балл, который можно получить за выполнение задания

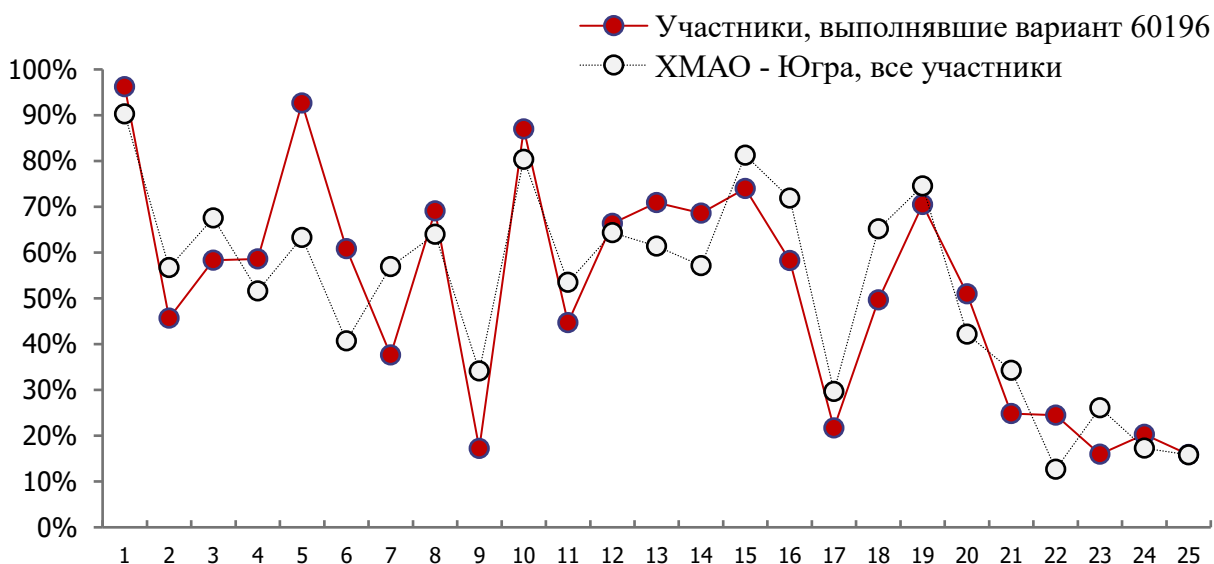
Диаграмма №6. Решаемость заданий КИМов ОГЭ-2022 по физике обучающихся общеобразовательных организаций Ханты-Мансийского автономного округа - Югра



Большинство заданий экзаменационной работы выполняются успешно, что говорит о том, что проверяемые ими знания освоены, а умения – сформированы⁶.

Диаграмма №7 показывает, чем отличается успешность выполнения заданий конкретного варианта, предоставленного для методического анализа от общей решаемости. Это необходимо для разбора конкретных заданий, который приведён ниже.

Диаграмма №7. Сравнение решаемости заданий КИМов ОГЭ-2022 по физике всех участников и участников, выполнявших вариант, предоставленный для методического анализа



⁶ Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом можно считать достаточным и, напротив, нельзя считать достаточным приведены ниже в разделе 3.2.4.

Разбор сложных для округа заданий с учетом проверяемых данными заданиями элементов содержания, уровня сложности, типичными ошибками и вероятными причинами затруднений при их выполнении (по варианту 60196)

Таблица 4

№	Проверяемые элементы содержания / умения	У/С	Типичные ошибки или недостатки	Вероятные причины затруднений
7	<u>Тепловые явления</u> <i>Знание и понимание смысла физических величин: внутренняя энергия, температура, количество теплоты</i> <i>Умение получать, анализировать, перерабатывать и использовать для ответа информацию, представленную в виде графика</i>	Б	Не умеют разобраться в сути и последовательности происходящих тепловых явлений; пытаются решать графическую задачу аналитическим способом; ошибаются при записи ответа, забыв учесть необходимость перевода единиц итогового результата в требуемый формат. Затрудняются при работе с числами, выраженными степенью.	Непонимание сущности происходящих тепловых явлений, трудности их соотнесения с различными участками графика. Низкая читательская функциональная грамотность. Пробелы в математической подготовке (тема «Степень числа»). Теоретизация темы в базовом курсе физики («Плавление», «Кристаллизация»). Отсутствие (кроме домашних практических заданий) фронтального эксперимента (в связи с трудностями технологического плана) с измерением соответствующих величин и вычерчиванием графических зависимостей.
9	<u>Оптика</u> <i>Знание и понимание смысла физических понятий и величин: собирающая линза, оптическая сила линзы, фокусное расстояние.</i> <i>Умение вычислять значение физической величины при анализе явлений с использованием законов и формул</i>	Б	Неясное понимание сущности понятий фокусное расстояние и оптическая сила. Незнание формулы, по которой можно рассчитать фокусное расстояние, и условий, почему её можно применить (отсутствие или неясные	Возможные недоработки учителей: поверхностное изучение темы без решения достаточного количества задач по соответствующей теме («Изображения, даваемые линзой») в конце учебного года (в связи с дефицитом

			представления по теме «Изображения, даваемые линзой»	времени). Упор на чертёжные задачи с недооценкой задач аналитических, с отработкой соответствующих расчётных формул.
11	<u>Механика</u> <i>Описывать изменения физических величин при протекании физических процессов и явлений</i>	Б	Неверный выбор варианта изменения физической величины в одном или в обоих случаях	Не владение понятийным аппаратом по теме «Механическая энергия. Виды механической энергии. Превращение одного вида механической энергии в другой». Непонимание того, что в условиях действия неконсервативных сил ЗСЭ не выполняется. Незнание законов, устанавливающих связь между потенциальной энергией и другими физическими величинами (m, h). Погрешности в методике преподавания: недооценка важности законов сохранения при изучении физики в основной школе; мало решается задач на движение под углом к горизонту в базовом варианте программ, что затрудняет процесс формирования функциональной читательской грамотности при работе с информацией, представленной в

				виде чертежа или рисунка; а также заданий на установление соответствия между двумя группами объектов или процессов (для всех тематических разделов)
17	<u>Механика</u> Проведение косвенных измерений физических величин, исследование зависимостей между величинами (ЭЗ на реальном оборудовании)	В	Учащиеся не могут собрать установку для проведения исследования, либо делают это с нарушениями (в том числе по ТБ), не позволяющими провести прямые измерения физических величин Прямые измерения отсутствуют, либо выходят за рамки допустимых погрешностей (здесь и далее: для одного или двух измерений). Ошибки в выборе формул для расчёта искомой величины (при этом выбирались формулы, которые позволяют найти искомую величину не прямой подстановкой значений прямых измерений, а путём промежуточных вычислений); Подмена (или дублирование) прямого измерения физической величины вычислением этой величины по формуле; Прямые измерения записаны без учёта	Низкий уровень функциональной грамотности, проявляющийся в незнании процедурной составляющей методологии естественнонаучного исследования. В полном ли объёме и насколько качественно реализовывалась практическая часть обучения физике в школе? Неумение пользоваться измерительными приборами, в частности, определять цену деления измерительного прибора Незнание законов, связывающих между собой физические величины Несформированности методологических умений

			абсолютных погрешностей измерений В работе отсутствуют полностью или частично такие необходимые элементы как: рисунок экспериментальной установки, расчётная формула для искомой величины, либо они представлены неразборчиво или с существенными, принципиальными для оценивания ошибками. Не указаны единицы измеренной величины, представленной в итоговом ответе Произвольный выбор элемента из оборудования, без учёта требований инструкций к заданию Не указаны характеристики альтернативного оборудования, которое использовалось в данном ППЭ в специальном бланке к КИМ, вследствие чего невозможно объективно оценить работу учащегося	Недостаточное внимание теме погрешностей измерений в базовом курсе основной школы, недоработка педагогов при консультативной подготовке выпускников к ГИА по физике в форме ОГЭ Несоблюдение орфографического режима, требующего понятного, осмысленного аккуратного оформления в виде буквенных символов, рисунков, графиков и чертежей. Невнимательность или непонимание того, что большинство физических величин без указания единиц измерения не имеют смысла Не научены или не желают следовать инструкциям. Нарушена процедура проведения ОГЭ в ППЭ Продолжение работы по стандартизации оборудования
21	Качественная задача тепловые явления: Распознавать явления по его определению, описанию, характерным признакам и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление. Различать для данного явления основные	П	Односложные ответы, причём, не всегда правильные, к которым учащиеся либо совсем не давали пояснения, либо эти пояснения были настолько запутаны, что часто противоречили ответу;	Объективная трудность задания; Недостаточный уровень естественнонаучной функциональной грамотности с

	свойства или условия протекания явления Объяснять физические процессы		Общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос; Невнимательное прочтение вопроса приводило к ответам на другой вопрос, часто кардинальным образом отличавшийся от того вопроса, который формулировался в задании; При ответе участники ОГЭ не затрагивали качественную сторону процесса, рассматриваемую в задании (как?), и причинную (почему?); Правильный (наугад) либо неверный ответ, без попыток логического объяснения, или с ошибочным обоснованием; Неправильный ответ с элементами физически верного обоснования; Остановка на одном (хотя и важном) из этапов рассуждений (например, здесь: плотность льда меньше плотности воды); Попытка выстроить исчерпывающий правильный ответ, но потеря одного из элементов умозаключений с разрывом логической цепи; Неверные выводы по итогам полностью правильных рассуждений;	отягчающим дефицитом знаний предметных, не позволяющих строить логически безупречную цепь рассуждений, лаконично и физически правильно формулировать ответ с использованием соответствующего понятийного аппарата, учитывающего связи между рассматриваемыми в задаче физическими величинами
22	Качественная задача Основы МКТ («Строение вещества. Взаимодействие молекул»)	П	Неверный или правильный ответ без попыток обоснования	Недостаточный уровень естественнонаучной функциональной грамотности

	Распознавать явления по его определению, описанию, характерным признакам и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление. Различать для данного явления основные свойства или условия протекания явления Объяснять физические процессы		Недостаточное обоснование правильного ответа Абсолютно неверное с физической точки зрения обоснование ответа (как правильного, так и неправильного)	Несмотря на то, что подобное задание даётся как практическое домашнее в учебнике классического курса (А.В.Пёрышкин, Физика. 7 кл. – стр. 33-№1), сложность наглядного представления молекулярного взаимодействия мешает учащимся понять сущность явления и особенности его протекания в зависимости от конкретных условий в начале изучения физики. Углублённо к данной теме в соответствии с программой они возвращаются только в 10 классе при изучении основ МКТ.
23	Расчетная задача Механика Решение расчётных используя законы и формулы, связывающие физические величины	П	Не приступали к выполнению задания; При решении присутствуют не все исходные формулы, что не позволяет решить задачу до конца, или (при правильном решении) возникают пробелы в цепи логических рассуждений с необоснованными (иногда даже правильными) результатами. В задаче данного варианта наиболее частая ошибка – отсутствие теоремы об изменении кинетической энергии, использование для получения ответа только выражения для кинетической энергии и отождествление первого со вторым	Объективная трудность задания для учащихся с низким и средним уровнем подготовки; Недостаточная работа учителей в УВП над необходимостью доказательности каждого суждения учащегося (выраженного хоть в письменной, либо в устной форме), обоснованной мотивировки. Обучение умению сравнивать и различать законы, выражающие связь физических величин между собой (в данном случае – теорему об изменении

			Ошибки в математических расчётах. Отсутствие наименований физической величины в итоговом ответе;	кинетической энергии и выражение для кинетической энергии) Слабая математическая подготовка; Непонимание важности, невнимательность или потеря концентрации
24	Расчетная (комбинированная) задача Механика Решение расчётных используя законы и формулы, связывающие физические величины	В	Не приступают к выполнению задания, либо ограничиваются набором формул, позволяющих по критериям оценивания получить 1 первичный балл. Допускают ошибки в преобразовании физических формул. Игнорируют запись ЗСИ в векторном виде, либо смешивают её с записью в скалярном виде. Ошибки в знаках при переходе от записи уравнений в векторном виде к скалярной форме. Ошибки в математических расчётах. Ошибки в буквенных обозначениях физических величин и наименований ФВ, которые не позволяют кратко записать условие задачи. Трудночитаемые, неразборчивые записи, не позволяющие однозначное толкование и идентификацию символов	Объективная трудность задания, особенно для учащихся с низким и средним уровнем подготовки; Необходимость в комплексном рассмотрении механических и тепловых явлений и трудности, возникшие в следствие разрыва и фрагментарности изучения этих разделов, без должной систематизации и обобщения знаний. Недостаточная математическая подготовка Пробелы в методике изучения физических величин и «физического букваря» Не ориентированы на строгое соблюдение технологических требований к оформлению физических задач
25	Расчетная (комбинированная) задача Механика Решение расчётных используя законы и формулы, связывающие физические величины	В	Не приступали к выполнению задания, либо ограничились краткой записью условия задачи; При решении присутствуют не все исходные формулы, что	Объективная трудность задания, особенно для учащихся с низким и средним уровнем подготовки; Необходимость в комплексном

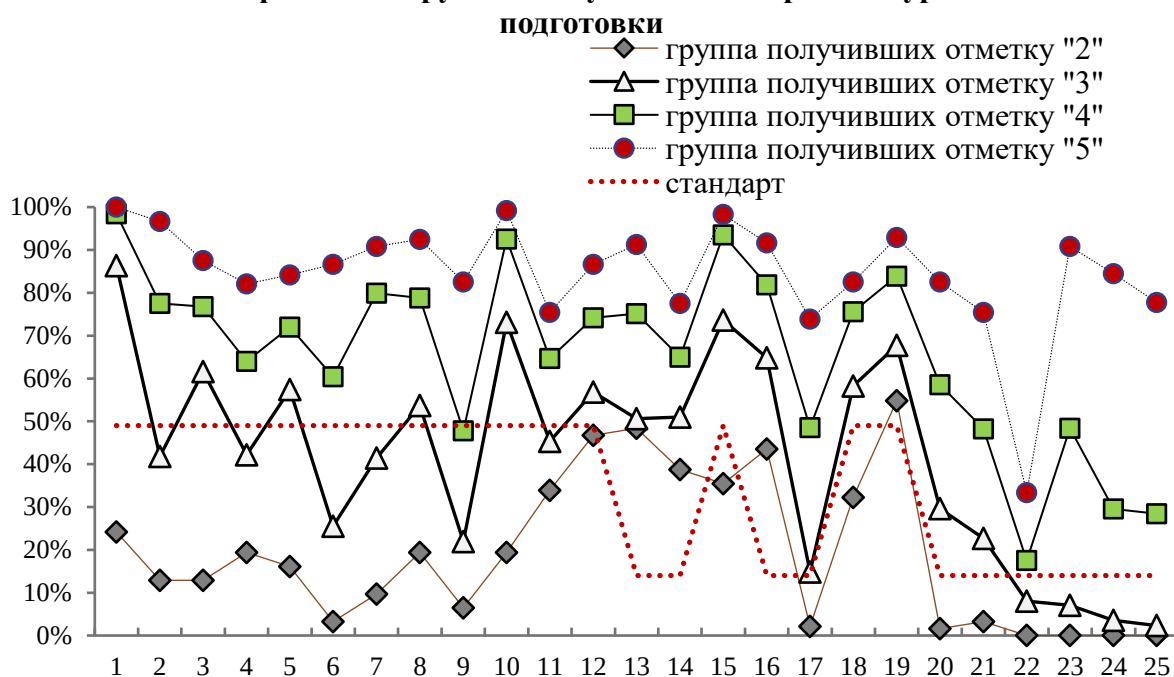
			не позволяет решить задачу до конца (если такие попытки присутствовали). Ошибки при преобразовании формул и решении задачи в общем виде. Учащиеся пытаются решить задачу «прямолинейно», не учитывая нюансов условия и всех специфических особенностей протекания явления Произвольный «выброс» формул, без соотнесения их к темам конкретной задачи Ошибки в математических расчётах. Отсутствие наименований физической величины в итоговом ответе;	рассмотрении механических и электрических явлений и трудности, возникшие в следствие разрыва и фрагментарности изучения этих разделов, без должной систематизации и обобщения знаний. Недостаточная математическая подготовка Невнимательность
--	--	--	--	---

Выводы: анализируя динамику графиков решаемости заданий КИМ ОГЭ 2022 физике всех участников и участников, выполнявших вариант, предоставленный для методического анализа, можно сделать вывод об аналогичной динамике изменений большинству из заданий, разобранных в таблице (№9, 11, 17, 21, 22, 23, 24, 25), поэтому анализ и выводы являются актуальными безотносительно к номеру варианта и нюансам конкретного задания. Как и ожидалось, наибольшие затруднения при выполнении экзаменационной работы у участников ОГЭ 2022 года вызвали задания *повышенного* и *высокого* уровня сложности, среди них, традиционно, расчётные задачи №23, 24, 25 разного тематического содержания, в том числе, комбинированные, требующие комплексного подхода для их решения. Далее идут качественные задачи №21 и 22, а также задача по оптике №9. Проверка методологических умений проводить косвенные измерения физических величин (№17) показала необходимость совершенствования работы по формированию естественнонаучной функциональной грамотности, делая упор не только на компонент необходимых для этого предметных знаний, но, особенно активно, - на практическое изучение процедурных моментов, технологические нюансы, соблюдение инструкций. Работа по стандартизации оборудования, используемого в учебном процессе на всех этапах, и подготовка специалистов ГИА ОГЭ - призвана помочь в этом.

Диаграмма №8 позволяет сравнить среднюю решаемость четырёх групп, обучающихся с разным уровнем подготовки:

- Группа обучающихся, получивших неудовлетворительную отметку «2»;
- Группа обучающихся, получивших отметку «3»;
- Группа обучающихся, получивших отметку «4»;
- Группа обучающихся, получивших отметку «5»

Диаграмма №8. Сравнение решаемости заданий КИМов ОГЭ-2022 по физике по группами обучающихся с разным уровнем



Сравнение решаемости групп учащихся с разным уровнем подготовки между собой и с указанным минимумом позволяет сделать следующие заключения:

- Профили решаемости групп, обучающихся с разным уровнем подготовки по физике, отличаются достаточно сильно.
- В профилях решаемости по физике нет заданий, которые бы выполнялись с примерно одинаковой успешностью выпускниками с разным уровнем подготовки.
- Задания первой части позволяют хорошо различать профили группы с недостаточным уровнем подготовки от получивших «3», а задания второй части – группу получивших «5» от всех других групп.
- Выпускники, получившие отметку «5» успешно выполняют практически все задания работы. Небольшие затруднения у этой группы вызвали задания №11, 14, 17, 21 и 25. Очень низкая решаемость для данной группы оказалось по заданию №22.
- Выпускники, получившие отметку «4» показали успешное выполнение по всем заданиям с результатом более 50% по заданиям базового уровня и выше 15% по заданиям высокого и повышенного уровней (кроме №9). Задания №№1, 10, 15 в успешности выполнения мало отличаются от группы выпускников, получивших отметку «5».
- Наиболее массовая группа выпускников, получивших отметку «3» освоила выше стандарта большинство проверяемых элементов, кроме №2, 4, 6, 7, 9, 11, 17 и заданий 22-25.
- Группа выпускников, получивших отметку «2» освоила только 4 из 25 проверяемых элементов.

Сравнение решаемости групп учащихся с разным уровнем подготовки между собой и с выбранной нормой позволяет также выявить задания, оказавшиеся сложными для каждой группы обучающихся.

Группа выпускников, получивших отметку «2» - сложными явились практически все задания, что говорит о невысокой базовой подготовке и не достижении минимальных для

овладения основами физики предметных результатов. Группа учащихся, получивших «3», испытывают трудности в определении тематических разделов и использовании относящихся к ним законов, связывающих физические величины; учащиеся не всегда распознают физические явления по их признакам; не могут назвать их свойства или условия протекания. Основной проблемой для них также является неумение вычислять значение физической величины как непосредственно при решении задач разного уровня сложности с помощью расчётных формул, так и в ходе эксперимента – по результатам прямых измерений – последнее актуально и для группы выпускников, получивших «4». И причина этого – когда речь идёт об отдельных этапах проведения исследования – в недостаточном владении методологией эксперимента, незнание основных его процедур.

5 Анализ метапредметных результатов обучения, повлиявших на выполнение заданий КИМ

Анализируя метапредметные результаты, продемонстрированные учащимися при выполнении заданий КИМ ОГЭ по физике, мы прежде всего оцениваем уровень их функциональной грамотности. Достижение этих результатов напрямую влияет на успешность освоения учебного предмета.

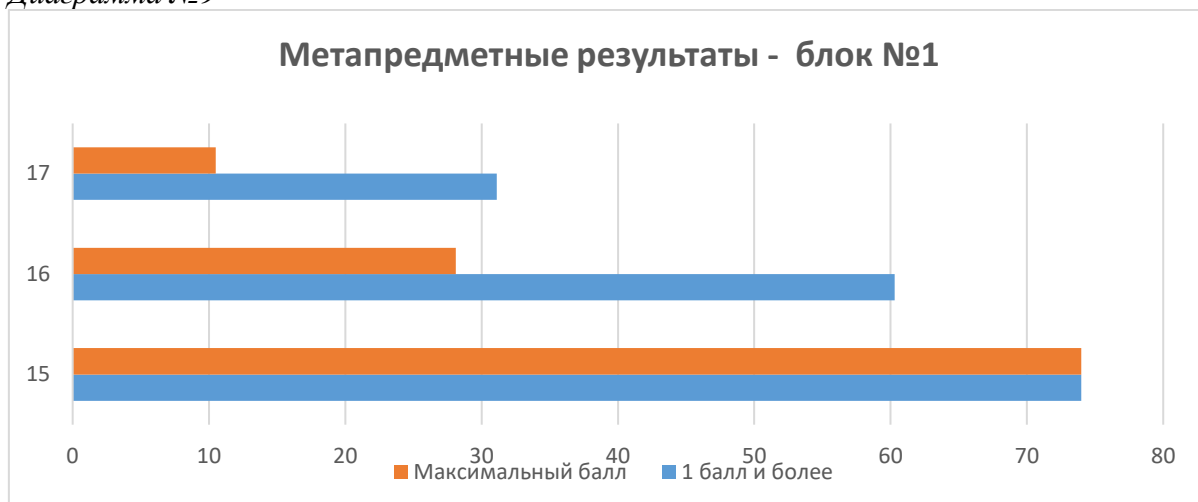
Примерное распределение заданий КИМ по физике по блокам метапредметных результатов в рамках ФГОС (второго поколения)

Таблица 5

№	Метапредметные результаты	Номера заданий КИМ
1	Овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;	№15, 16, 17
2	Формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, графической, табличной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами.	№ 6, 7, 13, 14
3	Выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его; строить логически полные и непротиворечивые рассуждения, включающие установление причинно-следственных связей на основе непосредственно полученной из источника информации и уже имеющихся у ученика научных знаний. Объяснять и описывать явления на основе научных знаний, прогнозировать их развитие	20, 21, 22
4	Поиск, отбор и обоснование использования в конкретной ситуации знаний из различных предметных областей для решения разноплановых (в том числе, расчётных комбинированных) задач в общем виде	№ 23, 24, 25

С точки зрения проверки уровня сформированности функциональной грамотности, в приведённых заданиях КИМ наибольшее значение придаётся оценке процедурных знаний выпускников (знание разнообразных методов, используемых для получения научного знания, а также стандартных исследовательских процедур). Из умений, характеризующих естественнонаучную грамотность – применение методов естественнонаучного исследования, интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов. Огромное значение для высокого уровня сформированности метапредметных умений имеет читательская грамотность, в наиболее общем понимании этого термина.

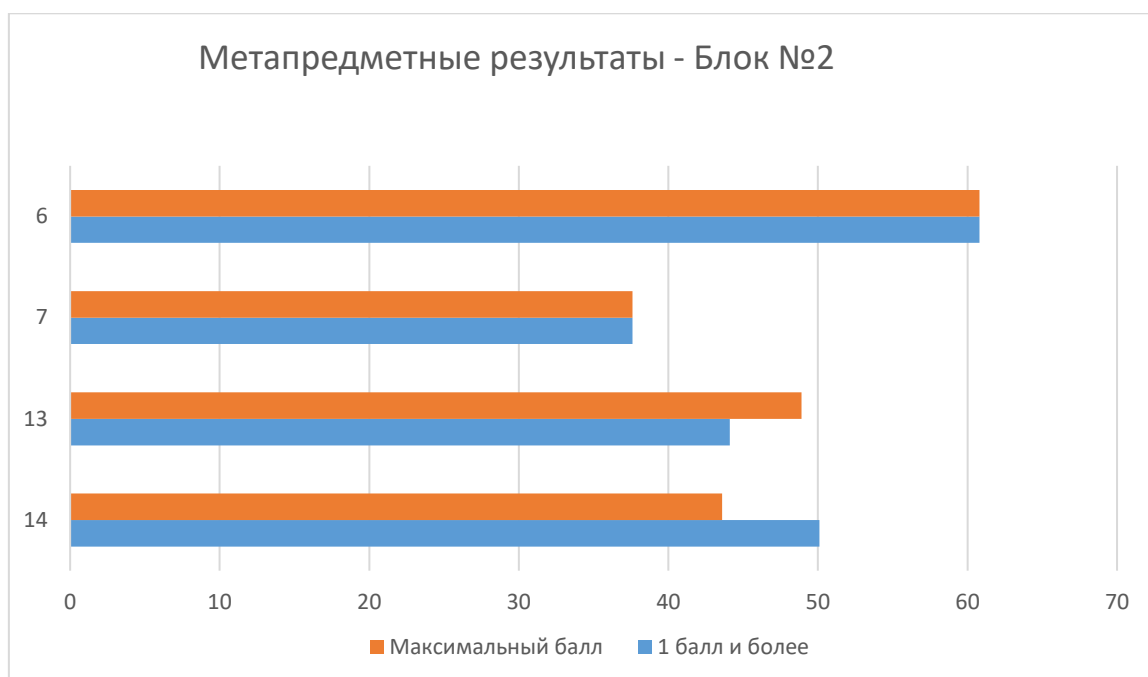
Диаграмма №9



Анализ выполнения задания 15 (базовый уровень сложности) представленного для рассмотрения варианта показывает хороший уровень сформированности метапредметных результатов данного блока умений в соответствии с рекомендациями (более 50% и 15% соответственно). Организовывать учебную деятельность, начиная с рабочего места, ставить цели, планировать выполнение лабораторной работы (№17), неукоснительно следовать инструкциям, контролировать и оценивать результат своей деятельности умеют только 11% выпускников, получивших максимальный балл. 31% учащихся допустили ошибки при прямом измерении физических величин, записи расчётной формулы, а также погрешностей прямых измерений. Встречались методологические ошибки в организации и проведении физического эксперимента, в частности, недооценка значимости соблюдения инструкций. Причины затруднений здесь видим в том, что в базовом курсе совсем мало места находится изучению базовых знаний из теории погрешностей. Этой же проблеме (в рамках требований настоящих КИМ ОГЭ по физике) мало времени уделяют учителя, хотя бы на уровне элементарного информирования. Иначе нельзя объяснить факт, что во многих достойно выполненных работах, учащихся абсолютно игнорируется требование записи погрешностей прямых измерений.

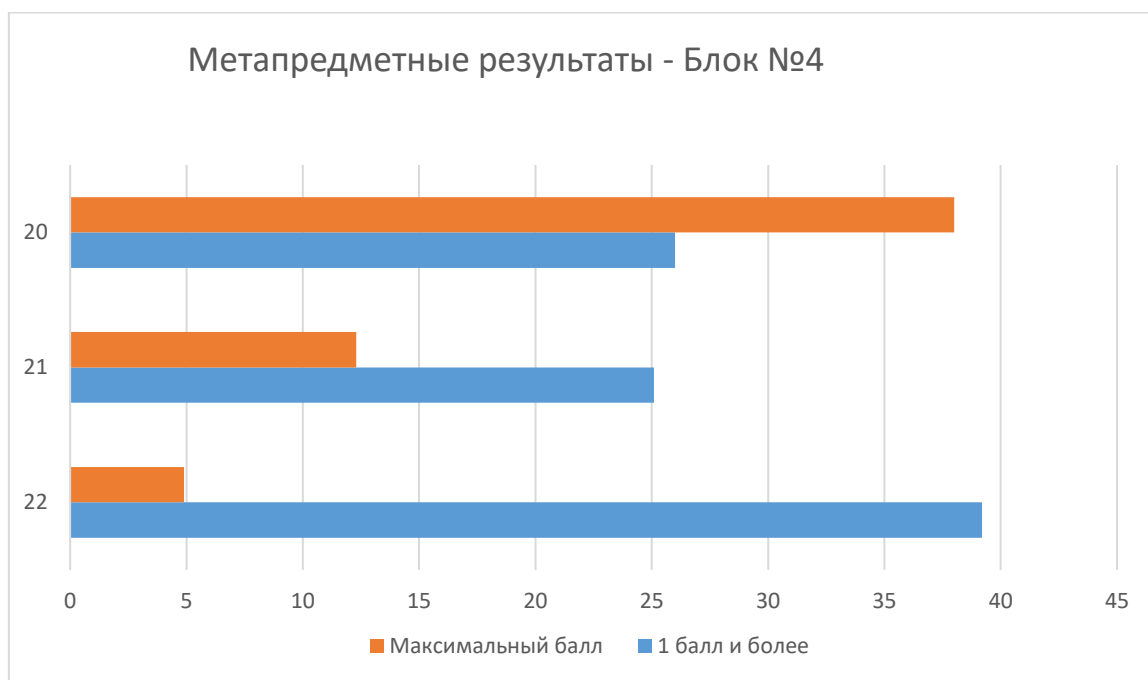
Достаточный уровень в плане сформированности метапредметных умений методологической направленности учащиеся показали и при выполнении задания №16, которое, по сути, проверяет умения и знание сущности явления электромагнитной индукции, полученные при выполнении соответствующей лабораторной работы базового курса физики - 28% учащихся группы, выполнивших задание на максимальный балл. Доля выполнивших задание частично достигает 60%. Данный факт говорит о том, что формированию метапредметных умений данного блока в общем, и практической части при изучении явления ЭМИ, в частности, учителями физики округа уделяется большое внимание.

Диаграмма №10



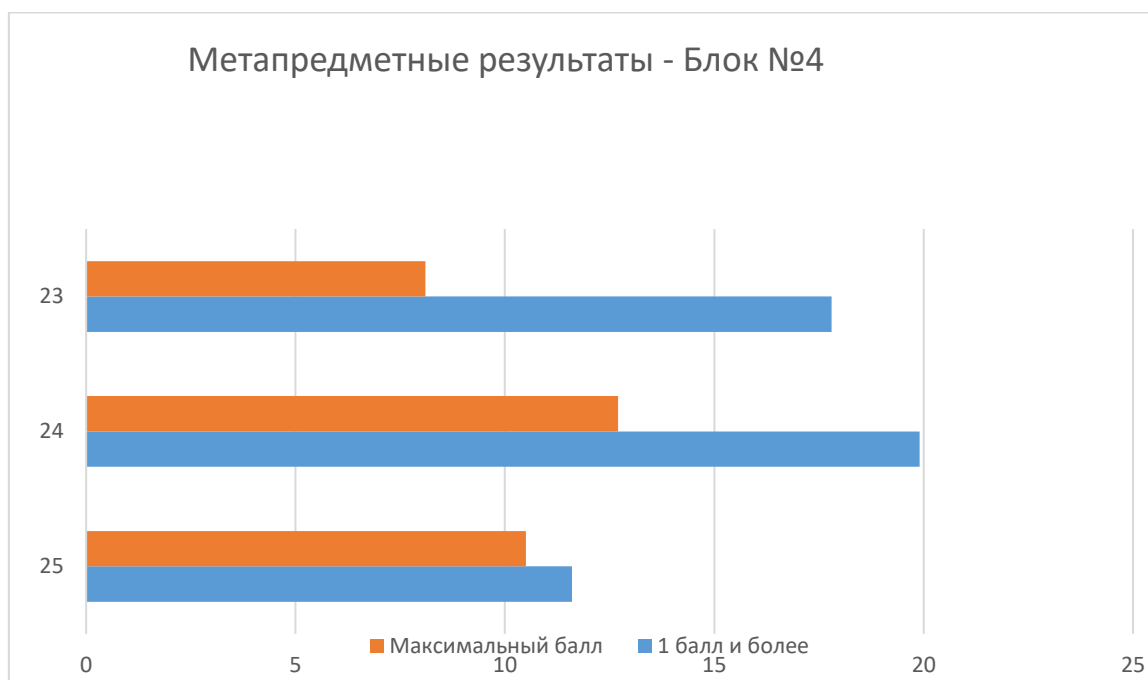
В задании №6 базового уровня информация представлена в виде графика. «Чтение» графика проверяет читательскую функциональную грамотность. В совокупности со знанием соответствующих понятий и их физического смысла, эта грамотность помогла выполнить задание 61% выпускников. Кроме того, практическое «подкрепление» данного умения, полученное в ходе выполнения соответствующей теме фронтальной лабораторной работы базового курса, позволило получить результат, значительно выше результата «отсечки» (50%). В отличие от задания №6, в задании №7, того же базового уровня, необходимо «читать» и анализировать график тепловой физики – плавления кристаллического вещества. В базовом курсе физики обычно ограничиваются демонстрационным экспериментом. Несмотря на то, что сам график плавления и отвердевания вещества изучается достаточно подробно, но делается это в основном только теоретически, без фронтального эксперимента. Дополнительные трудности при решении задания вызвала необходимость перевода единиц (в кДж). В итоге, непонимание сущности происходящих тепловых явлений, в трудности их соотнесения с различными участками графика кроется причина того, что данное задание выявило недопустимый уровень сформированности метапредметного умения для базовой типовой задачи (по соответствующей теме) – 38%. Умение анализировать и перерабатывать полученную информацию в разных формах (словесная, графическая, в виде рисунка) в соответствии с поставленными задачами при выполнении заданий №13 и №14 (повышенный уровень) показали достаточную сформированность данного умения – 49% и 46% выполнивших задание на максимальный балл.

Диаграмма №11



Задание №20 требует выделять основное содержание прочитанного текста, интерпретировать информацию физического содержания, отвечать на вопросы с использованием явно и неявно заданной информации (повышенный уровень) – 38% и 26% выполнения соответственно. Для ответа (хотя бы частичного) достаточно научной информации, представленной в тексте явно. Традиционно решение качественных задач, даётся учащимся также (если не более) сложно, чем решение задач расчётных, ибо требует более глубоких уровней понимания предмета и лежит в области правильного физического мышления. Объяснять физические процессы и свойства тел и прогнозировать изменение ситуации при соответствующих вводных в задачах №21 и №22 необходимо с учётом соответствующего контекста. Увидеть в удивительном разнообразии явлений картинку чётких, строгих, простых, легко объяснимых физических закономерностей – трудная задача. Данное умение – через призму метапредметных взглядов – фундаментальное умение естественнонаучной грамотности, формируемое при изучении предмета. Оно обеспечивает осознанное существование в реальном мире и правильное прогнозирование изменений в нём. Всё это позволяет контролировать ситуацию и управлять ей с целью позитивного развития. Результаты (количество полностью выполнивших задания) очень низкие – 12% и 5% соответственно. Частично выполнивших задания, или допустивших разрыв логической цепочки чуть больше – 25% и 40%. Это говорит о том, что работа по формированию данной группы умений естественнонаучной функциональной грамотности в учебных заведениях идёт, но она либо явно недостаточна, либо малоэффективна. Необходимо делать упор на решении контекстных качественных задач, которые «выигрывают» у задач расчётных в том числе и технологически, требуя гораздо меньше времени на уроке и ярко показывающие практичность физики на уровне явлений (чаще всего природных и бытовых), доступных для объяснения и прогнозирования даже учащимся без серьёзной математической подготовки.

Диаграмма №12



Данная подготовка оказалась совершенно необходима учащимся, полностью выполнившим задачи №23 (повышенный), №24 и №25 (высокий уровень) – 8%, 13%, 11% соответственно. 18%, 20%, 12% - процентов, учащихся смогли решить эти задачи только частично. Причины низкой сформированности умений решать расчётные задачи повышенной и высокой сложности лежат в отсутствии специальной систематической подготовки для большинства учащихся базового уровня образования. Среди учащихся с высокой подготовкой полная решаемость заданий составила 83%, 74%, 62%. Кроме этого, имеют место погрешности в методике обучения учащихся решению задач, упор (часто обоснованный) на решение качественных задач в ущерб расчётным, ограничение задачного материала простейшими задачами на подстановку или одно-два действия. Существует также традиционная недооценка важности меж предметной связи с математикой, рассогласование учебных программ и методологических подходов. Хромет работа по повторению и систематизации учебного материала, особенно по завершению курса основной школы. Системные знания элементарного уровня выпускнику необходимы при решении комбинированных задач, требующих, как правило, умений ориентироваться в разных тематических областях предмета, и даже выхода на межпредметный уровень. Отсюда так важно требование учить решать задачи в общем виде, стремясь (в сложных эвристических случаях) переходить на ступень работы с моделями, концепциями и идеями. А перед решением – (как при подготовке к ЕГЭ) думать об оптимальном способе решения и приемлемых физических моделях, формализуемых математикой. Ученику необходимо найти общий способ (принцип) ко многим конкретно-частным задачам определённого класса, после чего последние легко решаются. Многие из этих подходов выводят на метапредметный уровень. Именно такой подход мы имели ввиду, когда относили умение решать задачи к метапредметным умениям.

Выводы об итогах анализа выполнения заданий, групп заданий:

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

Для категории всех обучающихся округа в данный перечень включаются задания базового уровня с процентом выполнения выше 50% и задания повышенного и высокого уровней с процентом выполнения выше 15%.

Так в перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми обучающимися округа можно считать достаточным из заданий базового уровня входят:

- ✓ Правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; выделять приборы для их измерений. Механические, тепловые, электромагнитные или квантовые явления.

- ✓ Различать словесную формулировку и математическое выражение закона, формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами. Механические, тепловые, электромагнитные или квантовые явления.

- ✓ Распознавать проявление изученных физических явлений, выделяя их существенные свойства/признаки. Механические, тепловые, электромагнитные или квантовые явления.

- ✓ Распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление. Различать для данного явления основные свойства или условия протекания явления. Механические, тепловые, электромагнитные или квантовые явления.

- ✓ Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул. Механические явления.

- ✓ Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул. Тепловые явления.

- ✓ Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул. Электромагнитные явления.

- ✓ Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул. Квантовые явления.

- ✓ Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов. Механические или тепловые явления.

- ✓ Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов. Электромагнитные или квантовые явления.

- ✓ Проводить прямые измерения физических величин с использованием измерительных приборов, правильно составлять схемы включения прибора в экспериментальную установку, проводить серию измерений. Механические, тепловые или электромагнитные явления.

- ✓ Умение различать явления и закономерности, лежащие в основе принципа действия машин, приборов и технических устройств / Приводить примеры вклада российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий. Механические, тепловые, электромагнитные или квантовые явления.

- ✓ Интерпретировать информацию физического содержания, отвечать на вопросы с использованием явно и неявно заданной информации. Преобразовывать информацию из одной знаковой системы в другую. Механические, тепловые, электромагнитные или квантовые явления.

Из заданий повышенного и высокого уровня:

- ✓ Описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы: (анализ графиков, таблиц и схем). Механические, тепловые, электромагнитные или квантовые явления.

- ✓ Описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы (анализ графиков, таблиц и схем). Механические, тепловые, электромагнитные или квантовые явления.

✓ Анализировать отдельные этапы проведения исследования на основе его описания: делать выводы на основе описания исследования, интерпретировать результаты наблюдений и опытов. Механические, тепловые, электромагнитные или квантовые явления.

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

Для категории всех обучающихся округа в перечень сложных включаются задания базового уровня с процентом выполнения ниже 50% и задания повышенного и высокого уровня с процентом выполнения ниже 15%. Для категорий учащихся с разным уровнем подготовки указываются задания с наименьшими процентами выполнения, а также те задания, которые оказались сложными для данной группы обучающихся. Перечень составлен отдельно для заданий базового уровня и повышенного / высокого уровней сложности.

Перечень сложных заданий для обучающихся Ханты - Мансийского автономного округа – Югры в целом и по группам с разным уровнем подготовки по результатам ОГЭ-2022 по учебному предмету «Физика».

Таблица №6

Категория участников	Перечень сложных заданий с указанием проверяемых элементов содержания/умения	
	Задания базового уровня сложности	Задания повышенного и высокого уровней сложности
Все обучающиеся округа в целом.	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул. Механические явления Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул. Электромагнитные явления.	Объяснять физические процессы и свойства тел (ситуация «жизненного» характера). Механические, тепловые или электромагнитные явления.
Группа обучающихся, получивших отметку «2».	Правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; выделять приборы для их измерений. Механические, тепловые, электромагнитные или квантовые явления. Различать словесную формулировку и математическое выражение закона, формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами. Механические, тепловые, электромагнитные или квантовые явления. Распознавать проявление изученных физических явлений, выделяя их существенные свойства/признаки. Механические, тепловые, электромагнитные или квантовые явления.	Не актуальны для данной группы.

	Распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление. Различать для данного явления основные свойства или условия протекания явления. Механические, тепловые, электромагнитные или квантовые явления. Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул. Механические явления. Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул. Механические явления Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул. Тепловые явления. Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул. Электромагнитные явления. Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул. Электромагнитные явления. Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул. Квантовые явления. Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов. Механические или тепловые явления. Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов. Электромагнитные или квантовые явления. Проводить прямые измерения физических величин с использованием измерительных приборов, правильно составлять схемы включения прибора в экспериментальную установку, проводить серию измерений. Механические, тепловые или электромагнитные явления. Умение различать явления и закономерности, лежащие в основе принципа действия машин, приборов и технических устройств / Приводить примеры вклада российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий.	
--	--	--

	Механические, тепловые, электромагнитные или квантовые явления.	
Группа обучающихся, получивших отметку «3».	Различать словесную формулировку и математическое выражение закона, формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами. Механические, тепловые, электромагнитные или квантовые явления. Распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление. Различать для данного явления основные свойства или условия протекания явления. Механические, тепловые, электромагнитные или квантовые явления. Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул. Механические явления Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул. Тепловые явления. Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул. Электромагнитные явления. Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов. Механические или тепловые явления.	Не актуальны для данной группы.
Группа обучающихся, получивших отметку «4».	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул. Электромагнитные явления.	Таковых нет.
Группа обучающихся, получивших отметку «5».	Таковых нет.	Таковых нет.

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

Структура КИМа и значительная часть заданий начиная с ОГЭ 2020 года значительно изменилась (выпускники 2020 года обучались уже по новым стандартам), в КИМ ОГЭ-2021 также были внесены небольшие изменения, а КИМ ОГЭ-2022 хоть и остался без изменений, но фактически в этом году учащиеся впервые проходили впервые (в 2020 и в 2021 году в связи с пандемией ОГЭ по предметам по выбору не состоялся) и оценить динамику результатов с предыдущими годами не представляется возможным.

- Выводы о существенности вклада содержательных изменений (при наличии изменений) КИМ, использовавшихся в регионе в 2022 году, относительно КИМ прошлых лет.

Изменения в КИМ 2022 года в сравнении с КИМ 2021 года отсутствуют.

Выводы о вероятных причинах затруднений и типичных ошибок школьников по предмету в ХМАО-Югре и пути их устранения

Анализ результатов выполнения участниками ОГЭ отдельных заданий базовой части с низкими итоговыми результатами и заданий с развёрнутым ответом выявляет недостаточную сформированность умения решать задачи различного типа и уровня сложности. Особенно это актуально для общеобразовательных школ с базовым уровнем изучения физики. В этой связи необходима интенсификация усилий учителей физики по обучению учащихся умению решать физические задачи, несмотря на то, ресурсные (время) возможности программ здесь сильно ограничены; совершенствование соответствующих подходов и методик для с целью повышения их эффективности. При обучении физике должны применяться самые разные задачи: и по содержанию, и по дидактической цели, и по способу задания условия, и по степени трудности. Особенно важны качественные задачи, позволяющие сосредоточиться на физике явлений, доступные даже для слабых в математической подготовке учащихся.

Необходимо принять во внимание трудности, возникающие у учащихся в комплексном рассмотрении различных физических явлений при решении сложных задач, возникшие в следствие разрыва и фрагментарности изучения соответствующих разделов: уделить больше внимания на систематизацию и обобщение учебного материала, для целостного восприятия и последующего практического применения физических знаний не только при сдаче ОГЭ или ЕГЭ, но и во взрослой жизни.

6 Рекомендации по организации подготовки к ГИА в форме ОГЭ и совершенствованию методики преподавания учебного предмета, направленные на преодоление выявленных дефицитов в подготовке учащихся

На основе анализа требований к уровню подготовки выпускников 9-х классов, выявления типичных ошибок, экзаменуемых можно сформулировать рекомендации по подготовке учащихся к выполнению заданий ОГЭ и по совершенствованию методики преподавания учебного предмета:

- Педагогам необходимо использовать аналитические материалы результатов ОГЭ 2022 года в работе по подготовке учеников к экзамену 2023 года, ибо выявленные дефициты являются системными;
- При разработке календарно-тематического планирования рабочей программы учебного предмета «Физика» проанализировать результаты, типичные ошибки, допущенные при выполнении заданий, выявить динамику выполнения заданий с развёрнутым ответом, дать рекомендации внести соответствующие коррективы как в планы изучения нового материала, так и в планы обобщения, закрепления. Не допускать поверхностного прохождения тем, обусловленного неправильным планированием учебного материала в конце учебного года, либо другими причинами;
- Привести материалы текущего контроля в соответствие со структурой КИМ ОГЭ;
- Довести до сведения учащихся требования к уровню усвоения знаний и умению выполнять задания разного уровня сложности;

- Предусмотреть повторение элементов содержания образования из курса основной школы (7-8 класс) в рамках обобщающего повторения в 9-ом классе и в ходе консультативной поддержки учащихся, выбравших сдачу ОГЭ по физике;

- Включать задания из банка ОГЭ в диагностические и контрольные работы, используя весь спектр таких заданий и современные дидактические пособия;

- При проведении разных форм контроля обеспечивать абсолютную информационную изолированность и безопасность данных мероприятий с целью получения объективных результатов и сохранения возможностей их своевременной коррекции. Факты постоянного, массового и несанкционированного получения готовых решений на всех уровнях и этапах образовательного процесса, включая отдельные диагностические процедуры – существуют. Это, в частности, серьёзно ограничивает дидактические возможности даже самых лучших пособий и учебников в плане тренировки по решению задач и проверки знаний в текущей работе педагогов;

- Надо знакомить выпускников более подробно с кодификатором КИМ ОГЭ. В нем представлены основные законы и понятия. Незнание законов, связывающих физические величины, является одной из главных причин того, что не решаются задачи не только с развёрнутым ответом, но и в базовой части. Исходные формулы желательно записывать в том виде, в котором они представлены в кодификаторе;

- Необходима систематическая подготовка педагогов на курсах повышения квалификации по совершенствованию их компетентности. Одной из главных тем таких курсов должна быть методика обучению решению задач уровня ОГЭ и ЕГЭ детей базового уровня подготовки;

- Физика – наука экспериментальная. Демонстрационный эксперимент, фронтальные лабораторные работы, практические опыты дома по заданиям учебника, индивидуальная и групповая проектная деятельность – всё должно проводиться в полном объёме и качественно. Без этой работы по формированию методологических умений в ходе инструментального познания природы результаты выполнения соответствующих заданий КИМ ОГЭ останутся низкими. Данная работа актуальна для всех учащихся; для учеников, выбравших сдачу КИМ ОГЭ полезна дополнительная консультативная поддержка с выполнением *всех* работ перечня на реальном стандартизированном оборудовании, с которым выпускник столкнётся при сдаче настоящего экзамена. При этом ученик обогащает содержательное знание предмета процедурным знанием. Умения проводить косвенные измерения физических величин, исследовать зависимости между величинами, проверять закономерности хорошо сформированы только у небольшой группы выпускников с высоким уровнем подготовки;

- Формирование функциональной грамотности учащихся предполагает широкое использование компьютерного моделирования реальных физических объектов. Традиционное оборудование также начинает включать в себя всё больше электронных датчиков и других аналогичных им компонентов. Данный процесс не должен подменять работу на классическом оборудовании, реальный эксперимент - виртуальным, ибо это мешает учащимся познавать сущность фундаментальных физических тел, процессов и явлений непосредственно (например, прежде чем переходить к работе с электронными весами, каждый ученик в ходе фронтальной лабораторной работы должен научиться работать с весами рычажными);

- Из проблемных тем предметного содержания по итогам ОГЭ 2022 года следует обратить на темы: «Оптика. Построение изображения в линзах. Оптическая сила линзы» (данная тема традиционно трудная для учащихся, сдающих ОГЭ как в теоретических вопросах, так и в экспериментальных), «Механические колебания и волны» (обратить внимание на «чтение» графиков и знание законов), «График плавления и отвердевания кристаллических тел» (с качественным рассмотрением процессов в соотнесении с участками графика), «Закон сохранения импульса», «Теорема об изменении кинетической энергии», «Измерение физических величин. Определение цены деления измерительного прибора. Точность и погрешность измерений»)

- На каждом уроке предлагать учащимся выполнение заданий, требующих широкого применения законов физики в практической жизнедеятельности человека, опираясь на их бытовой опыт и знания. Те же тематические разделы физики, с явлениями из которых они практически не встречаются в повседневной жизни, должны быть максимально глубоко изучены теоретически и продемонстрированы экспериментально в лабораторных условиях урока или консультативных занятий;

- В плане подготовки к работе по стандартам третьего поколения овладевать (в централизованной курсовой подготовке, в личном самообразовании) методиками формирования функциональной грамотности, которая, в той или иной степени (в зависимости от уровня сформированности) отражает метапредметный результат развития, которого достигает ученик;

- С целью формирования метапредметных результатов и функциональной грамотности обучающихся систематически использовать в практике методы и приемы, направленные на понимание и умение выявлять причинно-следственные связи, уделять внимание развитию активной познавательной деятельности обучающихся, т.е. работе со всеми видами учебной информации, формированию аналитических, классификационных умений, систематизации знаний;

- Не пренебрегая традиционными, проверенными жизнью формами организации учебного процесса, чаще использовать при организации занятия коммуникативные, творческие и игровые методы: дискуссии, дебаты, проекты, упражнения и индивидуальные задания, алгоритмы, игровые задания. При этом надо широко и часто использовать отдельные контекстные задания на формирование (или диагностику) той или иной компетенции функциональной грамотности. Обычно, это задачи уровня КИМ ОГЭ, которые могут быть сконструированы учителем, взяты из банка заданий, либо из открытых источников. Только в активной деятельности по решению подобных задач качественно меняется субъект (ученик), который эти задачи решает. У ученика развиваются умственные способности и навыки анализа, синтеза, обобщения, классификации;

- Важнейшей задачей на любом типе урока, будь то обретение новых знаний, рефлексия или систематизация является обеспечение мотивации к учению, понимание учеником того, что обретение знаний для него - процесс значимый, совершенно необходимый, полезный, и не только для профессионального определения в будущем, но и сейчас – для личного самоуважения и самоидентификации в соответствующей системе ценностей, в которой познанию отводится центральное место. Неожиданный факт, новости из науки и техники, удивительный опыт, судьба великого учёного или космонавта, неразрешимая научная проблема – творческий арсенал заинтересованного учителя физики безграничен. Без ученического интереса к учению последнее теряет смысл.

- При изучении механики обратить внимание на класс задач на движение, в том числе по наклонной плоскости; под действием нескольких сил; применение законов сохранения энергии и импульса. Тщательное изучение законов сохранения, ввиду их мировоззренческой значимости и широкого практического использования, должно быть безусловным приоритетом;

- После завершения изучения тематических разделов включать в текущий контроль и промежуточную аттестацию задания обобщающего характера:

- а) употребление физических понятий, физических величин, принципов, постулатов;
- б) описание и объяснение физических явлений, свойств тел, результатов экспериментов;
- в) описание фундаментальных опытов, оказавших существенное влияние на развитие физики, техники, научных взглядов, всей техногенной цивилизации в целом;
- г) приведение примеров практического применения физических знаний, законов физики;
- д) определение характера физического процесса по графику, таблице, формуле;
- е) формулировку выводов на основе экспериментальных данных;
- ж) измерение физических величин, представление результатов измерений;

- з) запись результатов эксперимента в виде таблицы или графика;
- и) применение комплекса полученных знаний для решения физических задач;

- Учителям физики необходимо обосновывать и требовать от учащихся соблюдения правил оформления решаемых задач, доказывать им на примерах, что каждый символ, каждый знак, элемент рисунка или чертежа, и т.д., здесь несёт определённый и вполне конкретный физический смысл; учить по возможности работать чётко, разборчиво и аккуратно, соблюдать соответствующий записям в тетради по физике орфографический режим;

- На каждом уроке применять и решать качественные задачи, более подробно рассматривая физические процессы, происходящие при этом. Начинать надо с простых одношаговых задач-вопросов, на любом этапе урока и с разной дидактической целью, переходя к сложным задачам, представляющим совокупность нескольких простых задач. Здесь учащиеся овладевают умением строить цепи умозаключений, анализировать физические закономерности, делать логически следующие из этих заключений выводы. Успешность решения качественных задач зависит не только от глубины понимания физических процессов, описываемых в задании, но и от сформированности умения выстраивать обоснованные рассуждения. Повторим, что *на всех уроках должны присутствовать качественные задачи*: от простых вопросов, требующих «одношаговых» ответов, до сложных задач с многоступенчатым обоснованием на основании нескольких законов или явлений. При этом необходимо использовать как письменные формы ответов, так и устные. Устные вопросы-ответы в ходе беседы в практике встречаются чаще всего. Учителю на первых этапах обучения решению сложных качественных задач полезно «проговаривать» мыслительную деятельность (вербализировать «звенья» логической цепочки рассуждений) чтобы ученики могли непосредственно воспринимать методологию правильного физического мышления, осознавать, что, как и за чем следует, какие знания предметного содержания для этого необходимы в каждом конкретном случае;

- Решение задач – одно из важнейших средств развития мыслительных и творческих способностей учащихся, активизации их учебной деятельности. Традиционно низкие результаты решения задач повышенного и высокого уровня сложности при проведении ГИА говорят о том, что сформировать данное умение у выпускников объективно трудно. Высокие результаты – показатель комплексной подготовки ученика: а) знание физических закономерностей; б) понимание физической сущности величин, умение (разными способами) их измерять; в) соответствующая математическая подготовка; г) знание общих подходов к решению задач и специальных приёмов для решения задач определённых типов. И главное – систематическое применение знаний и умений для формирования навыков умственной работы.

- Последнее достижимо в полном объёме только в рамках профильного физико-математического образования; тем не менее, любому учителю необходимо: а) обеспечить меж предметную связь преподавания с учителями естественнонаучного цикла с целью повышения уровня вычислительных навыков, обучающихся; широко использовать на уроках физики, химии, математики задания на решение уравнений в символах, в общем виде, без подстановки значений. Основанием для меж предметной связи физики и математики являются: буквенная символика, выражения с переменной, функциональные зависимости, проценты, приближённые значения чисел, линейные уравнения, координатные прямые и плоскости, векторы, действия с векторами, квадратичная и тригонометрические функции, производная и др. б) обращать особое внимание на изучение физических величин, начиная с элементарных знаний буквенного обозначения и наименований единиц – с составлением «физического букваря», законов, явлений. Использовать обобщенные планы А.В. Усовой; в) включать в содержание уроков задачи, выходящие за рамки традиционных, не укладывающиеся в известные алгоритмы решения. Оформление решения таких задач лучше начинать не с записи системы уравнений, а с анализа условия, письменного обоснования выбора законов и формул,

обязательно анализируя полученный числовой ответ, в том числе на соответствие единицам измерения и правдоподобность. Такой подход позволяет учащимся самостоятельно выстраивать план решения, а не подбирать алгоритм из числа изученных; г) в рамках изучения физики в 7-9-м классах на базовом программном материале (используя задания для проведения домашних опытов) расширить тематику экспериментальных задач, изменяя начальные условия, интерпретируя полученные экспериментальные данные;

- Методично формировать умение учащихся правильно понимать и истолковывать вопросы к заданиям экспериментального характера;

- Расширить практику применения на уроках научно-популярных текстов для получения и обработки информации физического содержания.

- Использовать нетрадиционные для физики формы заданий, такие как написание сочинения, физические диктанты, особенно на уроках обобщения и систематизации знаний.

Представленные рекомендации для всех обучающихся могут быть конкретизированы для групп учащихся с разным уровнем подготовки:

Учащиеся, получившие на экзамене отметку «2», демонстрируют низкий уровень владения даже основным понятийным аппаратом курса физики основной школы; расчётные задачи базового уровня решают плохо, качественные задачи и расчётные задачи повышенного и высокого уровней не решают совсем. Одна из основных познавательных проблем у этих учащихся – отсутствие мотивации к учению. Работа с ними для педагога, кроме повышения мотивации к учению – это базовая подготовка по всем направлениям: овладение понятийным аппаратом, простейшими методологическими умениями, решение самых простых задач на подстановку, индивидуальная работа в разных формах, вовлечение во внеурочную деятельность по физике. Самая массовая группа – выпускники, получившие отметку «3» – освоили выше стандарта большинство проверяемых элементов, кроме №2, 4, 6, 7, 9, 11, 17 и заданий 22-25. Часть из заданий списка – объективно трудные – для всех групп выпускников (№17, 22, 23, 24, 25 – повышенного и высокого уровня сложности). Все рекомендации по выполнению практической части, данные выше, в полной мере применимы для этой группы учащихся, варьироваться (в сторону уменьшения) может только уровень сложности предлагаемых для формирования методологических умений работ. Если элементарные качественные и расчётные задачи большинством из них решаются успешно, надо переходить к задачам повышенного уровня – как показывает анализ решаемости – потенциал для овладения умениями решать задачи повышенного уровня у них есть. Практически нерешаемы для выпускников этой группы оказались только комбинированные задачи высокого уровня сложности. На практике совсем отказываться от решения подобных задач в школе с учащимися со слабой подготовкой нельзя, даже в плане простой демонстрации уровней интеллектуального развития, к которым надо стремиться. Активизация мышления мотивированных учащихся после успешных попыток (с помощью учителя) решения трудных задач далее позволяет им легко справляться с более простыми задачами. В случае выбора экзамена для сдачи – необходимо обеспечить учащимся соответствующую консультативную поддержку. Также с учащимися этой группы необходимо больше выполнять задач на установление соответствий, исследование зависимостей, в том числе, выраженных графически. Формирование функциональной грамотности в целом и читательской грамотности в частности – актуальная задача для всех групп выпускников, а для этой – особенно. Обучающиеся, получившие отметку «4», справились с преобладающим большинством заданий базового уровня, частично выполнили задания повышенного и высокого уровня сложности. Выпускники, получившие отметку «5», показали владение всеми контролируемыми элементами при выполнении широкого спектра заданий базового, повышенного и высокого уровня сложности. Некоторые затруднения у обеих групп с высоким уровнем подготовки вызвала качественная задача №22, что говорит о недостаточной сформированности умений объяснять физические явления на основе научных знаний. Для них актуальны рекомендации по решению как отдельных сложных качественных задач, так и

блоков заданий того или иного естественнонаучного исследования, участие в проектной и исследовательской работе. Кроме того, и для них актуальна работа по повторению, обобщению и систематизации знаний, ибо содержательная физическая сущность задачи, вызвавшей затруднения (22), рассматривалась в начале изучения физики в 7-м классе.

7 Документы и материалы

1. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 5 марта 2004 года №1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования» (с изменениями на 7 июня 2017 года).
2. Концепция преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы. Утверждена решением коллегии Министерства просвещения Российской Федерации от 03.12.2019 № ПК-4вн.
3. Документы, определяющие структуру и содержание КИМ для государственной итоговой аттестации по физике для выпускников 9 классов (кодификатор элементов содержания, спецификация и демонстрационный вариант КИМ); учебно-методические материалы для членов и председателей региональных предметных комиссий по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ выпускников. – Текст: электронный // Федеральный институт педагогических измерений (ФИПИ): сайт / Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный институт педагогических измерений». – Москва, (2004-2022). – URL:<http://www.fipi.ru/> (дата обращения: 19.08.2022).