

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

## **Рекомендации**

**по совершенствованию преподавания учебного предмета  
«Физика» для всех обучающихся, организации  
дифференцированного обучения школьников с разным  
уровнем предметной подготовки на основе выявленных  
типичных затруднений и ошибок участников  
основного государственного экзамена  
в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре  
за 2023-2024 учебный год**

Ханты-Мансийск  
2024

**Под редакцией**

В. В. Ключовой, кандидата педагогических наук, доцента

**Составитель:**

С. И. Кунцевич

Рекомендации по совершенствованию преподавания учебного предмета «Физика» для всех обучающихся, организации дифференцированного обучения школьников с разным уровнем предметной подготовки на основе выявленных типичных затруднений и ошибок участников основного государственного экзамена в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре за 2023-2024 учебный год / сост.: С. И. Кунцевич ; под. ред. В. В. Ключовой ; автономное учреждение дополнительного профессионального образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Институт развития образования». – Ханты-Мансийск : Институт развития образования, 2024. – 68 с.

Рекомендации адресованы: руководителям муниципальных органов, осуществляющим управление в сфере образования автономного округа, для принятия управленческих решений по совершенствованию процесса обучения; профессорско-преподавательскому составу 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; руководителям региональных и муниципальных методических объединений учителей-предметников; учителям-предметникам по физике при планировании рабочих программ, в том числе для обмена опытом работы и распространения успешных практик обучения школьников физике, в том числе подготовки выпускников к государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования.

При проведении анализа результатов государственной итоговой аттестации по физике 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», 2024

© Кунцевич С. И., составление, 2024

© Ключова В. В., редактирование, 2024

## Содержание

Введение .....	4
1. Краткая характеристика КИМ ОГЭ по учебному предмету «Физика» .....	5
2. Анализ выполнения заданий КИМ ОГЭ в 2024 году .....	23
2.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2024 году .....	23
2.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ ОГЭ .....	27
2.3. Анализ метапредметных результатов обучения, повлиявших на выполнение заданий КИМ по физике.....	51
2.4. Выводы об итогах анализа выполнения заданий, групп заданий.....	54
3. Рекомендации для системы образования по совершенствованию методики преподавания учебного предмета «Физика» .....	58
3.1. Рекомендации по совершенствованию преподавания учебного предмета «Физика» всем обучающимся .....	58
3.2. Рекомендации по организации дифференцированного обучения школьников с разным уровнем предметной подготовки .....	62
4. Документы и материалы.....	66

## **Введение**

Общее естественнонаучное образование на школьном уровне осуществляет систематическое изучение и познание основ естественных наук и отдельных наиболее общих законов природы. Знания, получаемые учащимися на уроках биологии, химии, физики, математики, астрономии, географии позволяют к концу курса обучения сформировать у них современную естественно-научную картину мира, помогают приобрести необходимые для взрослой жизни и реализации в профессии компетенции.

Физика при этом является системообразующим учебным предметом, поскольку по её законам происходят многие процессы и явления в живой и неживой природе, от атомного уровня рассмотрения, до границ наблюдаемой Вселенной. Физика нужна не только тем, кто планирует связать с ней свою жизнь профессионально, например, став учёным, но врачу и агроному, рабочему и технику, инженеру и конструктору. Для последних её знания важны особенно: потому что физика – основа техники.

Начиная с промышленной революции и до наших дней, открытия в физике и смежных науках привели к бурному технологическому развитию таких отраслей, как машиностроение, металлургия, транспорт, связь и т.д.; переменам в социальной структуре обществ, например, таким, как урбанизация; созданию и использованию в неизбежно возникающих конфликтах мирового масштаба оружия невиданных ранее смертоносных возможностей.

Одной из основных тенденций и направлений развития образования всегда была его глобализация – предполагалось, что мировой рынок, единое информационное пространство, интеграция локальных цивилизаций в единое мировое сообщество обеспечивают воспроизводство социальных связей и отношений в историческом пространстве и времени, а у народов и культур – общие ценности и единая судьба. Современная действительность показала, что это не совсем так. Новый этап мирового общественного развития, в рамках которого отдельные цивилизации вынуждены жить и развиваться в условиях колоссального политического, экономического (санкционного) и военного давления, отстаивая свой традиционный ценностный выбор, требует в XXI веке от системы образования подготовки людей, способных жить и эффективно трудиться в условиях, когда критически важные технологии и компетенции необходимо восстанавливать, либо приобретать и развивать самостоятельно, создавая инновационную экономику; когда фундаментальные исследования на десятилетия вперёд должны сочетаться с открытиями и разработками, почти мгновенно реализуемыми на практике, например, в военном деле защиты суверенитета и укреплении обороноспособности страны.

Первоочередными задачами теперь является внедрение в экономику наукоёмких и ресурсосберегающих технологий, предупреждение экологических катастроф, решение задач, которые носят интегративный, комплексный характер. Человек, способный решать такие задачи, должен быть инициативным, самостоятельным, уметь работать с информационными потоками, критически оценивать достоверность и важность получаемой информации, быть способным к созидательной деятельности, иметь существенный запас знаний, обладать творческим, нестандартным мышлением. Обучение физике в средней школе призвано внести в формирование такого человека существенный вклад. Важнейшими для успешной реализации себя в какой-либо деятельности, в том числе для учителя в деле физического образования школьников, являются вопросы целеполагания.

**Целями** изучения физики в средней школе являются:

– формирование у обучающихся умения видеть и понимать ценность образования, личностную значимость физического знания независимо от их дальнейшей профессиональной деятельности, а также ценность: научных знаний и методов познания, творческой деятельности, здорового образа жизни, процесса диалогического, толерантного общения, смыслового чтения; воспитание уважительного отношения к ученым и их открытиям независимо от их национального происхождения, чувства гордости за российских ученых и российскую физическую науку;

– овладение учащимися универсальными учебными действиями, как совокупностью способов действия, обеспечивающих их способность к самостоятельному усвоению новых знаний и умений (включая и организацию этого процесса), к эффективному решению различного рода жизненных задач;

– овладение учащимися системой научных знаний о физических свойствах окружающего мира, об основных физических законах и о способах их использования в практической жизни; освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач; формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли физики в структуре естественнонаучного знания и культуры в целом, в создании современной научной картины мира; формирование умения объяснять объекты и процессы окружающей действительности – природной, социальной, культурной, технической среды, используя для этого физические знания; понимание структурно-генетических оснований дисциплины.

Предлагаемый методический анализ итогов ГИА в форме ОГЭ по физике показывает, что региональная система физического образования в целом успешно справляется с поставленными перед ней задачами, а существовавшие и возникающие вновь недочёты и образовательные дефициты в подготовке выпускников к ОГЭ своевременно выявляются и осознаются для их дальнейшего устранения в новом учебном году.

## **1. Краткая характеристика КИМ ОГЭ по учебному предмету «Физика»**

Содержание КИМ ОГЭ определяется на основе федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (далее – ФГОС):

1) приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»;

2) приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897 (с изменениями 2014–2022 гг.).

Детализированные требования к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования, проверяемые на основе ФГОС 2021 г., являются преемственными по отношению к требованиям ФГОС 2010 г. При разработке КИМ ОГЭ учитывается содержание федеральной образовательной программы основного общего образования (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования»).

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

В заданиях 3 и 15 необходимо выбрать одно верное утверждение из четырех 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 развернутым 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.

Важно отметить, что из заданий с кратким ответом (на которые приходится 60% всех баллов работы) самую большую долю составляют задания на соответствие и множественный выбор.

### **Распределение заданий КИМ по содержанию, видам умений и способам действий.**

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. При этом только 6 заданий работы закреплены за разделами, а большая часть заданий может проверять тот или иной раздел в зависимости от варианта. В таблице и на диаграмме № 2 показано распределение заданий по разделам.

### **Распределение заданий экзаменационной работы по содержательным разделам курса физики**

*Таблица*

Проверяемые элементы содержания	№ задания в КИМах	Количество первичных баллов	Доля первичных баллов в работе, (%)
1. Механические явления	5, 6	2	4,4
2. Тепловые явления	7	1	2,2

3. Электромагнитные явления	8,9	2	4,4
4. Квантовые явления	10	1	2,2
Задание проверяет несколько разделов курса.	1-4, 11-25	39	86,7



Каждый вариант содержит пять групп заданий, направленных на проверку различных блоков умений, формируемых при изучении курса физики. 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 работы 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 – распознавания физических понятий, величин и формул, и более сложные умения – анализа 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. 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 таблицы, 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.

В каждый вариант включено задание, проверяющее понимание принципа действия различных технических устройств или 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.

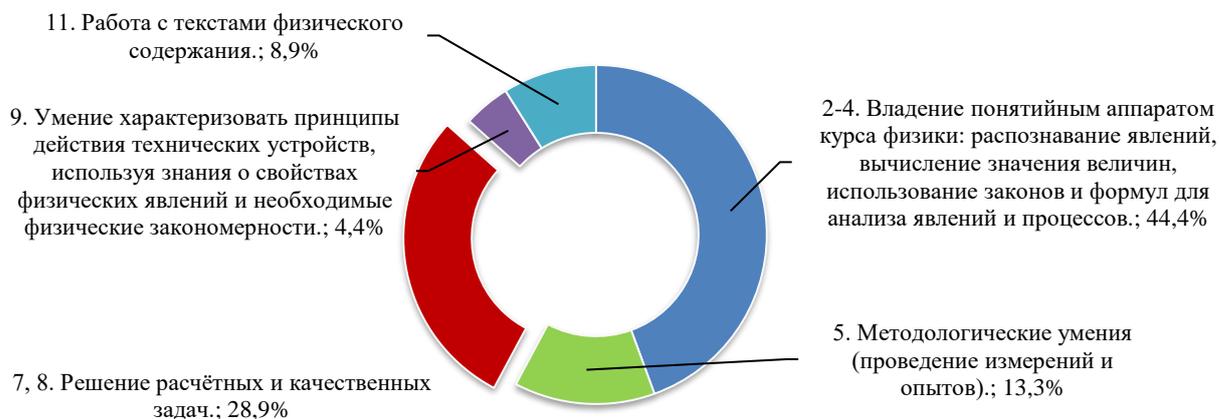
Содержание заданий охватывает все разделы курса физики основной школы, при этом отбор содержательных элементов осуществляется с учётом их значимости в общеобразовательной подготовке экзаменуемых. В таблице и на диаграмме № 3 показано распределение заданий по блокам умений.

### **Распределение заданий по проверяемым требованиям к предметным результатам освоения образовательной программы**

*Таблица*

Требования к предметным результатам освоения образовательной программы	Задания в КИМах	Количество первичных баллов	Доля первичных баллов в работе, (%)
2-4. 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	20	44,5
5. Методологические умения (проведение измерений и опытов).	15, 16, 17	6	13,3
7, 8. Решение расчётных и качественных задач.	21, 22, 23, 24, 25	13	28,9
9. Умение характеризовать принципы действия технических устройств, используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности.	18	2	4,4
11. Работа с текстами физического содержания.	19, 20	4	8,9

**Диаграмма № 3. Распределение баллов по проверяемым требованиям к предметным результатам освоения образовательной программы**



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 (28,9%).

Включённые в КИМ ОГЭ задания выявляют достижение метапредметных и предметных результатов освоения основной образовательной программы среднего общего образования. При выполнении заданий, помимо предметных знаний, умений, навыков и способов познавательной деятельности, востребованы также универсальные учебные познавательные, коммуникативные и регулятивные (самоорганизация и самоконтроль) действия. Среди заданий ОГЭ по предмету разных уровней сложности были выделены некоторые, которые так или иначе связаны с метапредметными результатами. Они приведены в таблице.

### Распределение заданий КИМ по физике по блокам метапредметных результатов в рамках ФГОС

*Таблица*

<b>1 Познавательные УУД</b>	<b>Задания в КИМах</b>
1.1 Базовые логические действия.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
1.1.1. Выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений).	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
1.1.2. Устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа.	
1.1.3. С учётом предложенной задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий; выявлять дефициты информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 18
1.1.4 Выявлять причинно-следственные связи при изучении явлений и процессов.	21, 22, 23, 24, 25
1.1.5 Делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях.	21, 22, 23, 24, 25
1.1.6 Самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).	21, 22, 23, 24, 25
1.2 Базовые исследовательские действия.	15, 16, 17

1.2.1 Проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей объекта изучения, причинно-следственных связей и зависимостей объектов между собой.	
1.2.2 Оценивать на применимость и достоверность информации, полученной в ходе исследования (эксперимента).	
1.2.3 Самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
1.2.4 Прогнозировать возможное дальнейшее развитие процессов, событий и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
1.2.5 Использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, самостоятельно устанавливать искомое и данное; формировать гипотезу об истинности собственных суждений и суждений других, аргументировать свою позицию, мнение.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
1.3 Работа с информацией	
1.3.1 Применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных из источников с учётом предложенной учебной задачи и заданных критериев.	19, 20
1.3.2 Выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления; находить сходные аргументы (подтверждающие или опровергающие одну и ту же идею, версию) в различных информационных источниках.	19, 20
1.3.3. Самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями.	19, 20
1.3.4 Оценивать надёжность информации по критериям, предложенным педагогическим работником или сформулированным самостоятельно.	19, 20
1.3.5 Эффективно запоминать и систематизировать информацию.	19, 20
<b>2 Коммуникативные УУД</b>	
2.1 Общение	
2.1.1 Выражать себя (свою точку зрения) в устных и письменных текстах.	18, 21, 22, 23, 24, 25
2.1.2 В ходе диалога и (или) дискуссии задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций.	
2.1.3 Публично представлять результаты выполненного опыта (эксперимента, исследования, проекта); самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории и в соответствии с ним составлять устные и письменные тексты с использованием иллюстративных материалов	
2.1.4 Воспринимать и формулировать суждения, выражать эмоции в соответствии с целями и условиями общения; распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, знать и распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты, вести переговоры; понимать намерения других, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения.	
<b>3 Регулятивные УУД</b>	
3.1 Самоорганизация	
3.1.1 Выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях; самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной задачи с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений.	
3.1.2 Ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой); составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения), корректировать предложенный алгоритм с учётом получения новых знаний об изучаемом объекте; делать выбор и брать ответственность за решение.	

3.2 Самоконтроль	
3.2.1 Владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии.	15, 16, 17
3.2.2 Вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей.	15, 16, 17
3.3 Давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения; учитывать контекст и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении учебной задачи, адаптировать решение к меняющимся обстоятельствам; объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту, уметь находить позитивное в произошедшей ситуации; оценивать соответствие результата цели и условиям.	
3.3 Эмоциональный интеллект	
3.3.1 Различать, называть и управлять собственными эмоциями и эмоциями других; выявлять и анализировать причины эмоций; регулировать способ выражения эмоций.	

### Распределение заданий КИМ по уровню сложности.

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.

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 № 4 приведено распределение заданий КИМ по уровням сложности.

### Система оценивания выполнения отдельных заданий и экзаменационной работы в целом.

Правильное выполнение каждого из заданий №№ 2, 3, 5–10, 15 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа.

Правильное выполнение каждого из заданий №№ 1, 4, 11, 12, 18 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, лишние символы в ответе отсутствуют. 1 балл выставляется, если на любой одной позиции ответа записан не тот символ, который представлен в эталоне ответа. Во всех других случаях выставляется 0 баллов.

Правильное выполнение каждого из заданий №№ 13, 14, 16, 19 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, каждый символ присутствует в ответе, в ответе отсутствуют лишние символы. Порядок записи символов в ответе значения не имеет. 1 балл выставляется, если только один из символов, указанных в ответе, не соответствует эталону или только один символ отсутствует; во всех других случаях выставляется 0 баллов.

Если количество символов в ответе больше требуемого, выставляется 0 баллов вне зависимости от того, были ли указаны все необходимые символы.

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 осуществлялся на основании приказа Департамента образования и науки Ханты-Мансийского автономного округа – Югры от 01.03.2024 № 10-П-389 в соответствии с рекомендациями Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор) от 21.02.2024 № 04-48.

### **Особенности варианта КИМ ОГЭ в ХМАО-Югре в сравнении с КИМ по данному учебному предмету прошлых лет.**

Согласно спецификации, изменения структуры и содержания в КИМ ОГЭ 2024 года в сравнении с КИМ 2023 года отсутствуют.

Некоторые особенности КИМ возможно оценить, сравнив задания вариантов, которые предложены в регионе для анализа и сопоставив их решаемость<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Здесь и далее при сравнении решаемости с ОГЭ-2024 года задания прошлых лет переставлены в порядке, соответствующей нумерации заданий КИМа ОГЭ-2024.

**Диаграмма № 5. Сравнение решаемости заданий участниками, выполнявших варианты, представленный для методического анализа в 2022, 2023 и 2024 году**



Отметим, что задания № 2, 6, 9, 18, 22 в варианте 2024 года оказались легче заданий вариантов предыдущих лет, а задания №№ 1, 3, 8, 17, 20, 21 вызвали больше затруднений, чем аналогичные задания в вариантах предыдущих лет.

Отсутствие изменений в структуре и содержании в КИМ ОГЭ 2024 года в сравнении с КИМ 2023 года даёт основание для прямого сравнения заданий представленных к рассмотрению вариантов КИМ двух последних лет, с целью определения их особенностей, которые могли существенным образом повлиять на успешность их выполнения, для методического анализа и получения обоснованных выводов. Наличие графических данных по решаемости заданий 2022 года позволяет расширить горизонт динамики изменений, но наиболее пристальное внимание мы обратим на анализ заданий КИМ ОГЭ двух последних лет.

Успешность выполнения задания № 1 базового уровня сложности, проверяющее владение понятийным аппаратом курса физики в течении трёх последних лет неуклонно снижается: 96,2%, 79,2% и 66,2% соответственно. Если в задании на установление соответствия КИМ ОГЭ 2023 года требовалось формальное знание определений конкретных физических понятий кинематики (траектория, ускорение, материальная точка), без необходимости демонстрации понимания сущности этих физических понятий, то в 2024 году проверялось знание единиц измерения физических величин. Формальное классическое обучение, когда определение физических понятий в учебниках традиционно выделяется жирным шрифтом или специализированной рамкой (для того, чтоб на нём, как на самом важном в тексте, концентрировалось внимание учеников) даже в старших классах, и делаются пометки, вербализируемые учителем, что эти определения надо обязательно выучить, приводят к тому, что эти определения при минимальном старании заучиваются и в нужный момент легко воспроизводятся. Поэтому задания на знание большинства физических понятий школьного курса выполняются хорошо. Другое дело с единицами

физических величин. Мы считаем одной из основных проблем отсутствие разграничений в восприятии учащимися понятий *физическая величина* и *единица физической величины*. Недостаточное внимание уделяется изучению физических величин с помощью обобщённого плана, где наряду с определением физической величины, рассматривается вопрос её измерения. Кроме того, учащиеся должны знать, что кроме единиц международной интернациональной системы (СИ) используются различные внесистемные единицы измерения, которых у каждой физической величины может быть несколько. Анализ показывает, что в варианте 2024 года, выбирая единицу для физической величины «объём», многие выпускники вместо 1 м<sup>3</sup> (кубический метр) выбирали 1 л (литр). А вместо 1 Па (Паскаль) для физической величины «атмосферное давление», выбиралась единица 1 мм рт. ст. (миллиметр ртутного столба). То есть, необходимо было «вспомнить» своих учителей, и в ситуации необходимого выбора (так как обе единицы являются единицей измерения физической величины «объём» и «атмосферное давление» соответственно), необходимо, как и при решении большинства физических задач, отдавать приоритет единицам СИ, и только иногда, в основном при решении сложных расчётных задач, для упрощения расчётов, использовать внесистемные единицы.

В отличие от двух предыдущих лет, задание № 2 в 2024 году было выполнено успешно (75,4% против 36,5% и 45,7% соответственно), т.е. наблюдаем тенденцию, обратную рассмотренной ранее, и она объяснима, если рассмотреть особенности заданий вариантов этих лет. Представленные базовые задания на проверку владения понятийным аппаратом курса физики № 2 в этих вариантах можно считать однотипными, но нюансы заданий делают задание представленного варианта 2024 года наименее сложным. Действительно, оно предполагает проверку базовых логических действий учащихся, в частности то, как он умеет использовать законы и формулы для анализа явлений и процессов, в данном случае, закон Ома, выражение для мощности тока через силу тока и напряжение, работы тока через напряжение, силу тока и время протекания тока по проводнику. Несмотря на то, что формулы для указанных физических величин, выбранных для установления соответствия, представлены не в явном виде, достаточно легко провести простейшие математические операции и это соответствие установить. Действительно: т.к.  $I=U/R$  (закон Ома для участка цепи),  $P=UI$  (мощность тока), то  $UU/R=UI=P$ . Аналогично для работы тока:  $UUt/R=UIt=A$ . И с законом Ома, и с формулами мощности и работы тока учащиеся работают не только решая задачи, но и выполняя соответствующие лабораторные работы фронтального физического эксперимента, поэтому неудивительно, что для большинства выпускников это задание оказалось достаточно простым. В задании № 2 варианта 2023 года дан конкретный участок цепи, в котором два электрических сопротивления соединены параллельно, поэтому проведённых выше рассуждений для правильного ответа явно недостаточно. К ошибкам приводило непонимание того, что мощность тока, выделяемая на отдельном сопротивлении участка с параллельным соединением и электрическая мощность всего участка – не одно и то же. Необходимо было привлечь и использовать знания по теме «Параллельное соединение проводников» и соотнести их с темой «Электрическая мощность», что помогло бы избежать ошибки, действительно (№ 2, вариант 2023 г.): сопротивление участка АБ:  $R/2$ . Мощность:  $P=UI=UU/R/2=2UU/R$ . Но этого по описанным выше причинам сделано не было. С понятием силы тока и его выражением (закон Ома) с учётом параллельного соединения проводников подобных проблем не возникло. Сопротивление участка:  $R/2$ . Сила тока:  $I=U/R/2=2U/R$ . Таким образом, разница (почти на

30%) в успешности выполнения однотипных тематических заданий № 2 объясняется тем, что задание прошлого года объективно сложнее, и существуют трудности соотнесения между собой и последовательного взаимного развития тем «Последовательное и параллельное соединение проводников» и «Мощность электрического тока» в учебной литературе и предметной подготовке учащихся.

В качестве проверки умений распознавать проявление изученных физических явлений, выделяя их существенные свойства, под № 3 в открытых вариантах КИМ в 2022 и 2023 году были предложены абсолютно идентичные задания на атмосферное давление. Не обязательно результаты выполнения задания должны были совпасть, но вполне ожидаемо они оказались близки с некоторым снижением (58,3% и 57,0%). Неочевидность ответа при недостаточном осмыслении и понимании учащимися представленной задачной ситуации не смогли позволить им выполнить задание лучше. В варианте КИМ 2024 года выпускникам предложена контекстная задача по мотивам рассказов знаменитого популяризатора науки Перельмана Я.И. Процент выполнения задания оказался неожиданно низок – 48,2%. Неожиданно не только потому, что творческое наследие Перельмана активно используется в учебном процессе для организации учебных дискуссий и проведения эффектных опытов с целью повышения интереса к физике (то есть материал учебной задачи большинству учащихся должен быть знаком), но и потому, что это задание – базового уровня сложности. Тематически оно соответствует заданиям двух предыдущих лет. Невнимательность к деталям (читательская грамотность) и прямолинейность мышления, а также неумение выявить и выделить существенные признаки и причины рассматриваемого явления, привела у значительного количества учащихся к объяснимой ошибке – выбору ответа 2 (сила сопротивления).

Диаграмма сравнения решаемости задания № 6 даёт следующие результаты: 60,8%, 68,9% и 89,2%, т.е. успешность выполнения год от года растёт. Это задание базового уровня сложности на проверку умения вычислять значение физической величины при анализе явлений с использованием законов и формул. Тематически задания варианта 2022 года (механические колебания) и последующих двух лет (гидростатика) отличаются. Кроме того, различна и форма представления условия задачи: график колебательного процесса, рисунок сообщающихся сосудов и текст. Очевидно, что наиболее привычной для восприятия и осмысления является текстовая форма представления условия задачи, а максимально сложной (в нашем сравнении) – графическая форма. Традиционно слабая математическая подготовка большинства учащихся в исследовании даже простых функциональных зависимостей (прямая и обратная пропорциональность) и их представление в разных формах (формула, таблица, график) не позволяет им «считать» с графика необходимую информацию (обычно значения физических величин), к тому же необходимо знать определение соответствующих графику понятий, уметь найти участок на котором маятник совершает одно полное колебание и время. В отдельных случаях требуется также перевести единицы физических величин в СИ и почти всегда – найти цену деления оси графика. И только после этого, зная формулу расчёта частоты колебаний через период колебаний, либо используя смысловое значение понятия «частота колебаний», посчитать частоту. Анализ рисунка с сообщающимися сосудами в варианте 2023 года вызвал меньше затруднений, потому что требовал знание основного свойства сообщающихся сосудов (всегда демонстрируемого учителем в ходе школьного эксперимента), и формулу для зависимости давления жидкости от её плотности и высоты

столба. Кроме того, логично предположить, что многие из учащихся, имеющие хорошую зрительную память, могли визуально зафиксировать и механически перенести для сопоставления задачный рисунок и аналогичный рисунок школьного учебника, либо просто воспользоваться правилом: *при равенстве давлений высота столбов жидкости в сообщающихся сосудах (измеряемая от уровня, разделяющая жидкости) обратно пропорциональна плотностям жидкостей*. Из вышесказанного понятно, почему текстовая задача текущего года была выполнена успешнее всего. Отметим также, подобная задача решалась учащимися на практике в ходе выполнения фронтальной лабораторной работы курса физики 7 класса «Определение выталкивающей силы, действующей на погружённое в жидкость тело» и при подготовке к экспериментальной части ГИА ОГЭ.

Перейдём к сравнительному методическому анализу успешности выполнения задания № 8 базового уровня сложности за три года (69,1%, 62,7%, 41,2%). Задание № 8 (2022, 2023 гг.) на анализ явления протекания электрического тока в проводнике и использование формул (сила тока, закон Ома). Для решения задачи № 8 (2022 г.) достаточно было: 1) знать формулу силы тока ( $I=q/t$ ), 2) выразить неизвестную величину ( $q=It$ ), 3) подставить значения физических величин в формулу и произвести расчёт, предварительно переведя единицы времени в СИ. Т.е. учащимся была предложена элементарная расчётная задача, полностью аналогичная задаче школьного учебника (Перышкин А.В. Физика. 8 класс – М.: Дрофа, 2018. – с.110, упр. 24 (2)). Неудивительно, что большинство выпускников с ней справились.

В задаче прошлого года надо было, опираясь на закон Ома, вычислить отношение сил токов при изменении параметров протекания явления без конкретных значений физических величин, то есть в условиях формализации задачи. Кроме того, для учащихся со слабой подготовкой упоминание реостата могло привести к попытке использовать в анализе и решении не закон Ома, а формулу для расчёта сопротивления реостата. В варианте 2024 года задача «легко» решается с использованием одной единственной формулы ( $U=A/q$ ), которая в явном виде представлена в учебниках физики 8 класса в теме «Электрическое напряжение. Измерение напряжения». Но результаты ОГЭ этого года показывают, что эта лёгкость – кажущаяся. Основная проблема в том, что понятие «электрическое напряжение», как и многие другие научные понятия, достаточно абстрактно, а абстрактные понятия не наглядны. Это усложняет понимание их физического смысла. Понятие в таких случаях можно выучить и механически запомнить (включая формулу), но практически невозможно осмысленно применить. Формула для расчёта напряжения приводится в самом начале развития этого понятия, комбинированные задачи с использованием приведённого контекста и положениями механики (теорема о кинетической энергии) решаются в основном в курсе физики на завершающем этапе обучения. Поэтому ученическое внимание на ней не концентрируется. Кроме того, вчитываясь в условие, учащиеся со слабой подготовкой попадают в условия мнимой нехватки данных, ибо надо знать, что заряд протона по модулю равен заряду электрона, и это – элементарный заряд, численное значение которого лучше, конечно, навсегда запомнить, но можно и нужно найти в справочной таблице КИМ. Ещё одним барьером при решении задачи явилось неумение многих выпускников выполнять математические действия со степенями, не позволившее им получить верный итоговый ответ.

Задание № 9 оказалось легче вариантов заданий предыдущих лет, с успешностью выполнения 17,2%, 42,4% и 48,0%. Вместе с тем, общий уровень выполнения задания

(менее 50%) остался низким. Имеем дело с заданием базового уровня на вычисление значения физической величины при анализе явлений с использованием законов и формул. Задания варианта 2022 и 2023 годов относятся к теме одной главы: «Световые явления» (8-й класс), в 2024 году – «Электромагнитное поле» (9-класс).

Задачи по оптике довольно сильно отличаются. В 2023 году была предложена задача на закон отражения света. Тема изучается в начале главы, на уроке, после экспериментальной части (это опытный закон), вычерчивается рисунок с проговариванием всех понятий, начиная с понятия «падающий луч» и т.д. Затем решается значительное количество разноплановых задач по теме. Проводится тематический контроль. Простая формулировка основной части закона отражения, наглядное подтверждение в опыте для разных углов падения, полностью доступный для учащихся с разным уровнем подготовки задачный материал для упражнений, даёт возможность учащимся хорошо справиться с заданием. Тем не менее, результат в 42,4% говорит о том, что имеются пробелы в методике преподавания как всей темы «Световые явления», так и в этой («Закон отражения света»), в частности, недооценка или игнорирование геометрического материала темы, отсутствие демонстрационного эксперимента или задачного тренинга. Рассмотренная задача – действительно простая, если все названные этапы обучения были пройдены.

Предполагаем, что низкий процент выполнения задания № 9 варианта 2022 года в значительной мере обусловлен тем, что темы «Линзы. Оптическая сила линзы» и «Изображения, даваемые линзой» являются темами, завершающими курс физики 8-го класса. Возможно поверхностное прохождение тем в условиях дефицита учебного времени, тогда как понятийная насыщенность (линза, классификация линз, схематическое изображение линз, фокус линзы, фокусное расстояние, оптический центр линзы, оптическая ось, оптическая сила, прямое и перевёрнутое изображение, мнимое и действительное изображение и т.д.) и практическая значимость (глаз, зрение, болезни органов зрения, очки, оптические приборы) велики. Отработать этот материал (в том числе, по объективным причинам) на практике (при выполнении тематической фронтальной лабораторной работы и в задачах на построение) не всегда удаётся качественно. Задачу не решить без знания физического смысла понятий «оптическая сила линзы» и «фокусное расстояние», а также формулы, включённой в кодификатор, для оптической силы линзы  $D=1/F$ , откуда  $F=1/D$ . Но и здесь для ученика оказывается совершенно неочевидным факт, что рассматриваемая в задаче ситуация возможна только тогда, когда предмет находится в двойном фокусе собирающей линзы, т.е.  $d=2f$ . В учебнике предлагаемая ситуация с расположением предмета не рассматривается. Без геометрических построений, рассуждений и вычислений прийти к правильному ответу невозможно. Неудивителен поэтому столь низкий результат успешности выполнения задания в 2022 году. В задаче № 9 варианта 2024 года проверяются элементарные знания по электромагнетизму, а именно: «правило буравчика», «магнитная стрелка», «линии магнитного поля», «направление линий магнитного поля (магнитной индукции)» и др. Несмотря на то, что понятия электромагнетизма, начиная с 8 класса, в 9-ом классе находятся только на начальных этапах своего развития, из-за их практической важности их формированию на этом этапе учителя придают огромное значение и посвящают этому много времени. Тема чрезвычайно выигрышна благодаря тому, что опирается на пространственное мышление, задействует «физику» рук и позволяет объективно и быстро проверить предметные знания, исключая споры и двусмысленность в оценке результатов. В 11 классе большинство учащихся

осваивает эту тему, для 9-го класса она остаётся сложной (меньше половины учащихся успешно справляются с выполнением заданий), но интересной и мотивирующей.

В экспериментальном задании на реальном физическом оборудовании № 17 проверяются методологические умения: проводить прямые и косвенные измерения физических величин с использованием соответствующих приборов. Анализировать этапы исследования, интерпретировать результаты исследования, формулировать выводы. Традиционно данный тип заданий вызывает наибольшие затруднения учащихся при их выполнении, значительное количество учащихся не приступает к ним совсем. Это задание высокого уровня сложности и требует от учащихся для успешного выполнения комплексной подготовки. В рассматриваемых открытых вариантах КИМ предложены работы по механике по темам «Измерение коэффициента трения скольжения» и «Условие равновесия рычага». Причём, условия заданий вариантов 2022 и 2024 годов практически полностью идентичны, за исключением того, что в этом году надо было вместо направляющей под буквой «Б» взять направляющую с другим коэффициентом трения – «А». Очень низкий результат в этом году (как и невысокие результаты в прошлые годы) объясняется тем, что работа оказалась технологически трудно выполнимой (даже в отдельных случаях тестовой проверки), а критерии оценивания, данные экспертам, жёсткими. Были случаи невнесения в технический паспорт характеристик альтернативного оборудования. К этому стоит добавить возможные ошибки в маркировке оборудования, в выборе учащимися направляющих и в следовании алгоритмам выполнения исследования.

Высокий результат в 2024 году показали выпускники, выполняя задание базового уровня сложности № 18 варианта 2024 года (88,3%). И если в вариантах 2022 и 2023 годов задание нацелено на проверку элементарных знаний истории физики (вклада отечественных и зарубежных учёных-физиков в развитие науки) – 49,6% и 54,3% успешности выполнения соответственно, то в этом году проверялось умение различать явления и закономерности, лежащие в основе принципа действий машин, приборов и технических устройств. Результат проверки показал, что предметная, техническая сторона физики, с которой ученики сталкиваются, например, в демонстрационных опытах, на фронтальных лабораторных работах, или в домашнем эксперименте, усваивается ими глубже, чем общеразвивающая и воспитывающая информация о том, что наука и технический прогресс немыслим без титанических усилий учёных, без их самоотверженного труда. То есть имеется проблема искусственного «отделения» человека-учёного от конечных результатов его труда в сознании учащихся, и научные открытия и технические изделия воспринимаются ими без связи с их создателями. Научные работы А.В. Усовой и О.Р. Шефер по патриотическому и нравственному воспитанию учащихся приобретают поэтому особое значение в связи с «возвращением» воспитания в образовательный процесс.

Задание № 20 повышенного уровня сложности на применение информации из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач, требует читательской грамотности и внимания к деталям с опорой на соответствующие предметные знания. В 2022 году было предложено задание по теме «Методы регистрации и исследования заряженных частиц», в 2023 – «Здоровье и загрязнение окружающей среды».

Успешность выполнения задания варианта 2023 года – 50,3%. основной проблемой стало отсутствие математически обоснованной аргументации с обязательной опорой на график (КИМ 2023). Общие слова о зависимости смертности от болезней сердца и органов

дыхания от величины выброса оксида углерода в атмосферу если что-то и доказывают, то весьма расплывчато. В открытом варианте 2022 года аналогичное задание проверяло не только читательскую грамотность при работе с текстом научного содержания, но и понимание устройства и принципа действия технической установки – камеры Вильсона, а также умение по знакам химических элементов определить массу ядер изотопов. В итоге задания выполнены с одинаковым процентом успешности. В этом году решаемость задания составила 22,2% – недопустимо низкий уровень, с учётом того, что содержательная основа правильного ответа не является трудной. Недостаточная читательская грамотность не позволили учащимся отвлечься от рассуждений об устройстве и принципе действия саморегулирующегося проводника и сосредоточиться на главном (для этого задания) в тексте: *скорость и глубина промерзания грунта зависят от многих составляющих* (далее идет перечисление, с упоминанием *наличия снегового покрова*), и в задании: *зависит ли, и если зависит, то как, глубина промерзания почвы от снежного покрова при прочих равных условиях*. Т.е. у учащихся возникла проблема с выделением, отбором и успешным использованием информации, которая актуальна именно для выполнения этого задания. Дальше оформление полного и логически обоснованного ответа не составляет труда, если вспомнить тему «Теплопроводность различных веществ».

Падение решаемости относительно прошлого года произошло и при выполнении задания повышенного уровня сложности № 21 (29,6% и 16,3% соответственно). Ситуации, аналогичные задачной варианту 2023 года, не рассматриваются на уроках экспериментально, то есть к правильному и полному ответу можно прийти, только в результате логических рассуждений с опорой на физические знания. Опыты, аналогичные рассматриваемому в задании № 21 варианту 2024 года, демонстрируются при изучении темы «Объяснение электрических явлений» в 8-м классе учителем и заинтересованными учениками в ходе самостоятельного изготовления действующих моделей электроскопов, но объяснение этих явлений не всегда бывает полным и концентрированным, а представить, что происходит при этом на электронном уровне, им сложно, по причине того, что эти представления не визуализированы и поэтому не наглядны.

Главной причиной значительного повышения решаемости (относительно прошлого года) задания № 22 повышенного уровня сложности на объяснение физических процессов и свойств тел явилось его тематическое содержание. Если в 2023 году учащимся была предложена качественная задача по теме главы «Световые явления» курса физики 8 класса (решаемость 14,3%), то в этом году – по теме 7-го класса «Давление твёрдых тел. Зависимость давления от площади поверхности» (40,5%). Традиционно задания по оптике вызывают трудности даже у учащихся с высоким уровнем подготовки, качественные задания по этой теме требуют естественнонаучной функциональной грамотности, чтобы научно объяснить процессы и явления окружающей жизни. Дополнительно снижает результат дефицит теоретических знаний предметных областей, причём, не только физики; понятийная неосведомлённость или наивная искажённость представлений об объектах природы; несформированность логического мышления, не позволяющая строить логически безупречную цепь рассуждений, лаконично и физически правильно формулировать ответ с использованием соответствующего понятийного аппарата, учитывающего связи между рассматриваемыми в задаче физическими величинами. Критически значимой при выполнении задания оказалась межпредметная связь с курсом биологии и анатомии, с детальным изучением строения глаза и особенностей его функционирования. Надо

понимать, как происходит аккомодация. С органом зрения и строением человеческого глаза учащиеся знакомятся ещё в начальной школе («Окружающий мир») и в процессе обучения получают дальнейшее развитие соответствующих понятий. При ответе на рассматриваемый вопрос участники ОГЭ прошлого года часто не затрагивали качественную сторону процесса, рассматриваемую в задании (как изменится?), и причинную (почему изменится?). Допускали запутывание или разрыв логической цепочки рассуждений, не опирались на физические понятия, необходимые для анализа и объяснения явления. Контекстная задача № 22 этого года подразумевает использование учениками формулы кодификатора  $p=F/S$  для построения полного и логически обоснованного ответа. Понимание того, что увеличение площади, на которую действует сила, приводит к уменьшению давления, а следовательно, и боли, формируется не только при изучении общих и конкретной функциональной зависимости, но и в тысячах примерах бытовых явлений, примеров из мира техники (тупой нож или игла, лыжи, шины тяжёлых грузовых машин и легковых автомобилей и т.д.). Можем сказать, что задачная ситуация в высшей степени наглядна, и правильно ответить можно даже на основе жизненного опыта, допустив ошибки лишь в чистоте формулировки.

Распределение заданий варианта КИМ ОГЭ по проверяемым элементам содержания, видам умений и способам действий более подробно описано в обобщённом плане варианта КИМ ОГЭ 2024 года по физике (см. таблица). Он составлен на основании расшифровки кодов проверяемых элементов кодификатора, приведённых к каждому заданию с корректировкой на основе открытого варианта, предоставленного для методического анализа.

### Обобщённый план варианта КИМ ОГЭ 2024 года по физике

Таблица

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания/умения <sup>2</sup>	Уровень сложности	Максимальный балл за выполнение задания	Распределение заданий по содержательным разделам.	Распределение заданий по проверяемым требованиям к предметным результатам освоения образовательной программы.
1	Правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; выделять приборы для их измерения.	Б	2	1. Механические явления. 2. Тепловые явления. 3. Электромагнитные явления. 4. Квантовые явления.	2-4. Владение понятийным аппаратом курса физики: распознавание явлений, вычисление значения величин, использование законов и формул для анализа явлений и процессов.
2	Различать словесную формулировку и математическое выражение закона, формулы, связывающие данную	Б	1	1. Механические явления. 2. Тепловые явления. 3. Электромагнитные явления. 4. Квантовые явления.	2-4. Владение понятийным аппаратом курса физики: распознавание явлений, вычисление значения величин, использование законов и формул для

<sup>2</sup> Формулировки проверяемых умений уточнены на основе расшифровки кодов кодификатора и использованных в регионе КИМов

	физическую величину с другими величинами.				анализа явлений и процессов.
3	Распознавать проявление изученных физических явлений, выделяя их существенные свойства/признаки.	Б	1	1. Механические явления. 2. Тепловые явления. 3. Электромагнитные явления. 4. Квантовые явления.	2-4. Владение понятийным аппаратом курса физики: распознавание явлений, вычисление значения величин, использование законов и формул для анализа явлений и процессов.
4	Распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление. Различать для данного явления основные свойства или условия его протекания.	Б	2	1. Механические явления. 2. Тепловые явления. 3. Электромагнитные явления. 4. Квантовые явления.	2-4. Владение понятийным аппаратом курса физики: распознавание явлений, вычисление значения величин, использование законов и формул для анализа явлений и процессов.
5	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул.	Б	1	1. Механические явления.	2-4. Владение понятийным аппаратом курса физики: распознавание явлений, вычисление значения величин, использование законов и формул для анализа явлений и процессов.
6	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул.	Б	1	1. Механические явления.	2-4. Владение понятийным аппаратом курса физики: распознавание явлений, вычисление значения величин, использование законов и формул для анализа явлений и процессов.
7	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул.	Б	1	2. Тепловые явления.	2-4. Владение понятийным аппаратом курса физики: распознавание явлений, вычисление значения величин, использование законов и формул для анализа явлений и процессов.
8	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул.	Б	1	3. Электромагнитные явления.	2-4. Владение понятийным аппаратом курса физики: распознавание явлений, вычисление значения величин, использование законов и формул для анализа явлений и процессов.
9	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул.	Б	1	3. Электромагнитные явления.	2-4. Владение понятийным аппаратом курса физики: распознавание явлений, вычисление значения величин, использование законов и формул для анализа явлений и процессов.

10	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул.	Б	1	4. Квантовые явления.	2-4. Владение понятийным аппаратом курса физики: распознавание явлений, вычисление значения величин, использование законов и формул для анализа явлений и процессов.
11	Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов.	Б	2	1. Механические явления. 2. Тепловые явления.	2-4. Владение понятийным аппаратом курса физики: распознавание явлений, вычисление значения величин, использование законов и формул для анализа явлений и процессов.
12	Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов.	Б	2	3. Электромагнитные явления. 4. Квантовые явления.	2-4. Владение понятийным аппаратом курса физики: распознавание явлений, вычисление значения величин, использование законов и формул для анализа явлений и процессов.
13	Описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы (анализ графиков, таблиц и схем).	П	2	1. Механические явления. 2. Тепловые явления. 3. Электромагнитные явления. 4. Квантовые явления.	2-4. Владение понятийным аппаратом курса физики: распознавание явлений, вычисление значения величин, использование законов и формул для анализа явлений и процессов.
14	Описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы (анализ графиков, таблиц и схем).	П	2	1. Механические явления. 2. Тепловые явления. 3. Электромагнитные явления. 4. Квантовые явления.	2-4. Владение понятийным аппаратом курса физики: распознавание явлений, вычисление значения величин, использование законов и формул для анализа явлений и процессов.
15	Проводить прямые измерения физических величин с использованием измерительных приборов, правильно составлять схемы включения прибора в экспериментальную установку, проводить серию измерений.	Б	1	1. Механические явления. 2. Тепловые явления. 3. Электромагнитные явления.	5. Методологические умения (проведение измерений и опытов).
16	Анализировать отдельные этапы проведения исследования на основе его описания: делать выводы на основе описания исследования, интерпретировать результаты наблюдений и опытов.	П	2	1. Механические явления. 2. Тепловые явления. 3. Электромагнитные явления. 4. Квантовые явления.	5. Методологические умения (проведение измерений и опытов).
17	Проводить косвенные измерения физических величин, исследование	В	3	1. Механические явления. 2. Тепловые явления.	5. Методологические умения (проведение измерений и опытов).

	зависимостей между величинами (экспериментальное задание на реальном оборудовании).			3. Электромагнитные явления.	
18	Различать явления и закономерности, лежащие в основе принципа действия машин, приборов и технических устройств. Приводить примеры вклада отечественных и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий.	Б	2	1. Механические явления. 2. Тепловые явления. 3. Электромагнитные явления. 4. Квантовые явления.	9. Умение характеризовать принципы действия технических устройств, используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности.
19	Интерпретировать информацию физического содержания, отвечать на вопросы с использованием явно и неявно заданной информации. Преобразовывать информацию из одной знаковой системы в другую.	Б	2	1. Механические явления. 2. Тепловые явления. 3. Электромагнитные явления. 4. Квантовые явления.	11. Работа с текстами физического содержания.
20	Применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач.	П	2	1. Механические явления. 2. Тепловые явления. 3. Электромагнитные явления. 4. Квантовые явления.	11. Работа с текстами физического содержания.
21	Объяснять физические процессы и свойства тел.	П	2	1. Механические явления. 2. Тепловые явления. 3. Электромагнитные явления.	7, 8. Решение расчётных и качественных задач.
22	Объяснять физические процессы и свойства тел.	П	2	1. Механические явления. 2. Тепловые явления. 3. Электромагнитные явления.	7, 8. Решение расчётных и качественных задач.
23	Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины.	П	3	1. Механические явления. 2. Тепловые явления. 3. Электромагнитные явления.	7, 8. Решение расчётных и качественных задач.
24	Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача).	В	3	1. Механические явления. 2. Тепловые явления.	7, 8. Решение расчётных и качественных задач.
25	Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача).	В	3	1. Механические явления. 2. Тепловые явления. 3. Электромагнитные явления.	7, 8. Решение расчётных и качественных задач.

## 2. Анализ выполнения заданий КИМ ОГЭ в 2024 году

### 2.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2024 году

Анализ выполнения КИМ в данном разделе выполняется на основе результатов всего массива участников основного периода ОГЭ по физике в Ханты-Мансийском автономном

округе – Югре вне зависимости от выполненного участником экзамена варианта КИМ. 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).

### Основные статистические характеристики выполнения заданий КИМ в 2024 году

Таблица

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания /умения <sup>3</sup>	Уровень сложности задания <sup>4</sup>	Средний процент выполнения заданий <sup>5</sup> , (%)	Процент выполнения задания в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре в группах, получивших отметку <sup>6</sup>			
				«2», (%)	«3», (%)	«4», (%)	«5», (%)
1	Правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; выделять приборы для их измерения.	Б	78,1	48,0	70,6	84,2	92,6
2	Различать словесную формулировку и математическое выражение закона, формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.	Б	74,7	27,6	58,7	87,8	97,4
3	Распознавать проявление изученных физических явлений, выделяя их существенные свойства/признаки.	Б	61,2	21,1	46,4	72,5	84,6
4	Распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление. Различать для данного явления основные свойства или условия его протекания.	Б	67,9	19,7	51,1	82,1	89,7
5	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул.	Б	67,5	13,2	50,9	81,4	91,8
6	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул.	Б	73,3	32,9	65,5	81,0	85,6
7	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул.	Б	69,1	5,3	46,4	88,3	97,4
8	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул.	Б	66,5	11,8	44,7	83,9	95,4
9	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул.	Б	54,0	17,1	31,4	69,0	89,2
10	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул.	Б	77,1	22,4	62,5	90,1	97,9
11	Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов.	Б	62,4	27,6	48,2	72,7	85,9

<sup>3</sup> Формулировки проверяемых умений уточнены на основе расшифровки кодов кодификатора и использованных в регионе КИМов

<sup>4</sup> Б-базовый, П-повышенный, В-высокий

<sup>5</sup> Для политомических заданий (максимальный первичный балл за выполнение которых превышает 1 балл), средний процент выполнения задания вычисляется по формуле  $p = \frac{N}{n \cdot m} * 100\%$ , 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.

<sup>6</sup> Ячейки имеют цветную заливку, отражающую успешность выполнения задания – зелёный цвет для самых высоких показателей, красный – самых низких с градацией цвета между ними.

12	Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов.	Б	66,1	29,6	51,3	76,7	91,3
13	Описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы (анализ графиков, таблиц и схем).	П	73,0	26,3	57,1	85,8	96,4
14	Описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы (анализ графиков, таблиц и схем).	П	69,0	38,8	51,1	81,5	95,1
15	Проводить прямые измерения физических величин с использованием измерительных приборов, правильно составлять схемы включения прибора в экспериментальную установку, проводить серию измерений.	Б	78,2	52,6	68,3	85,8	92,8
16	Анализировать отдельные этапы проведения исследования на основе его описания: делать выводы на основе описания исследования, интерпретировать результаты наблюдений и опытов.	П	81,1	55,3	73,7	87,0	93,6
17	Проводить косвенные измерения физических величин, исследование зависимостей между величинами (экспериментальное задание на реальном оборудовании).	В	28,5	0,4	9,6	35,8	77,9
18	Различать явления и закономерности, лежащие в основе принципа действия машин, приборов и технических устройств. Приводить примеры вклада отечественных и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий.	Б	70,2	30,3	58,0	80,3	88,5
19	Интерпретировать информацию физического содержания, отвечать на вопросы с использованием явно и неявно заданной информации. Преобразовывать информацию из одной знаковой системы в другую.	Б	73,6	38,8	63,2	82,1	90,5
20	Применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач.	П	22,2	3,3	16,3	23,6	45,9
21	Объяснять физические процессы и свойства тел.	П	31,3	5,3	18,7	35,4	70,3
22	Объяснять физические процессы и свойства тел.	П	24,4	6,6	15,9	27,7	48,2
23	Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины.	П	26,5	1,8	7,2	32,9	80,3
24	Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача).	В	21,0	0,0	3,1	24,2	81,0
25	Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача).	В	32,3	0,0	11,9	41,5	81,9

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%) отсутствуют, с наименьшим процентом выполнения):*

✓ 9. Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул.

• *задания повышенного и высокого уровня (с процентом выполнения ниже 15%) отсутствуют, с наименьшим процентом выполнения:*

✓ 20. Применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач.

✓ 24. Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача).

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

Категория участников	Перечень сложных заданий с указанием проверяемых элементов содержания/умения	
	Задания базового уровня сложности	Задания повышенного и высокого уровней сложности
Группа обучающихся, получивших отметку «2»	<p>1. Правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; выделять приборы для их измерения.</p> <p>2. Различать словесную формулировку и математическое выражение закона, формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.</p> <p>3. Распознавать проявление изученных физических явлений, выделяя их существенные свойства/признаки.</p> <p>4. Распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление. Различать для данного явления основные свойства или условия его протекания.</p> <p>5-10. Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул.</p> <p>11, 12. Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов.</p> <p>18. Различать явления и закономерности, лежащие в основе принципа действия машин, приборов и технических устройств. Приводить примеры вклада отечественных и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий.</p> <p>19. Интерпретировать информацию физического содержания, отвечать на вопросы с использованием явно и неявно заданной информации. Преобразовывать информацию из одной знаковой системы в другую.</p>	<p>Не актуальны для данной группы</p>
Группа обучающихся, получивших отметку «3»	<p>3. Распознавать проявление изученных физических явлений, выделяя их существенные свойства/признаки.</p> <p>7-9. Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул.</p> <p>11. Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов.</p>	<p>17. Проводить косвенные измерения физических величин, исследование зависимостей между величинами (экспериментальное задание на реальном оборудовании).</p> <p>23. Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины.</p> <p>24, 25. Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие</p>

		физические величины (комбинированная задача).
Группа обучающихся, получивших отметку «4»	Таковых нет	20. Применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач. 24. Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача).
Группа обучающихся, получивших отметку «5»	Таковых нет	Таковых нет

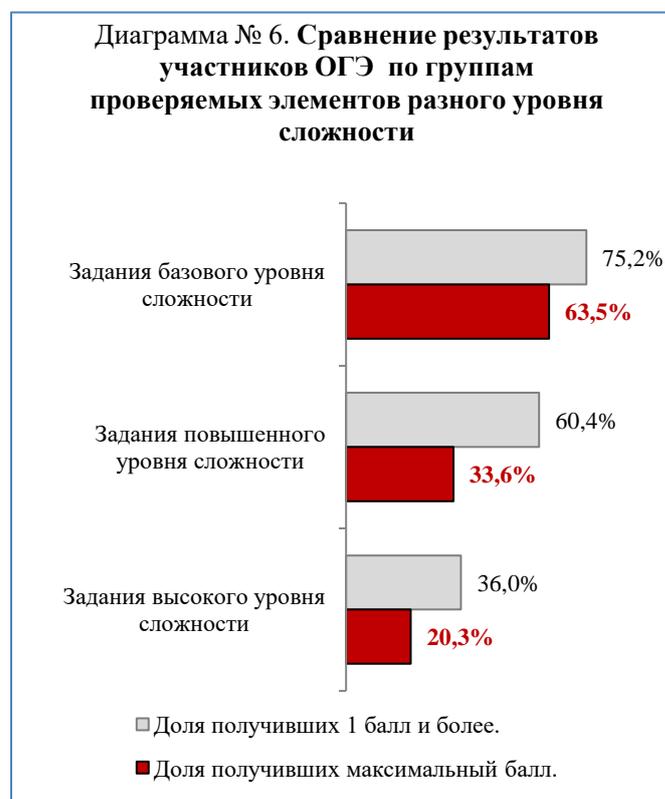
## 2.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ ОГЭ

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 63,5,9% обучающихся, с заданиями повышенного уровня – 33,6%, а с заданиями высокого уровня – 20,3%. Таким образом, *решаемость заданий по физике отличаются выше, чем средний уровень выполнения заданий базового уровня при средних значениях решаемости повышенного и чуть более низкой решаемостью заданий высокого уровня.*



На диаграмме № 7 представлена динамика результатов обучающихся автономного округа по группам проверяемых элементов разного уровня сложности за три года. При построении данной диаграммы использовались значения доли выполнивших задания полностью. Видно, что решаемость заданий базового и высокого уровня за последний год значительно выросла, а задания повышенного уровня остались примерно на прежнем уровне (совсем незначительное снижение).



### Успешность выполнения групп заданий, отличающихся типом ответа.

Работа, как было указано в соответствующем разделе, включает пять типов заданий. Результаты по этим блокам представлены на диаграмме № 8 (расшифровка входящих в анализируемый блок заданий работы см. раздел Краткая характеристика КИМ по предмету).



Наиболее высокая решаемость у заданий с ответом в виде одной цифры или числа. Несколько хуже выполняются задания на соответствие, далее – на множественный выбор. Наиболее сложными ожидаемо являются задания с развёрнутым ответом.

### Успешность выполнения групп заданий, отличающихся по содержанию.

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 только часть заданий экзаменационной работы по физике

закреплены за определёнными содержательными разделами, а большая часть (87%) может проверять разное содержание в разных вариантах или носит комбинированный характер. Поэтому сравнивать решаемость по содержательным разделам не представляется возможным.

**Успешность выполнения групп заданий, отличающихся по проверяемым требованиям к предметным результатам освоения образовательной программы.**

Работа, как было указано в соответствующем разделе включает пять ключевых блоков проверяемых умений. Результаты по этим блокам представлены на диаграмме № 9, расшифровка входящих в анализируемый блок заданий работы – в таблице (Распределение заданий КИМ по содержанию, видам умений и способам действий).



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.

Оценить динамику можно сравнив доли выполнивших задания каждого из блоков полностью. По сравнению с прошлым годом некоторый рост наблюдается в числе приступивших к решению заданий всех блоков (доля получивших 1 балл и более), но доля получивших максимальный балл снизилась также по всем блокам.

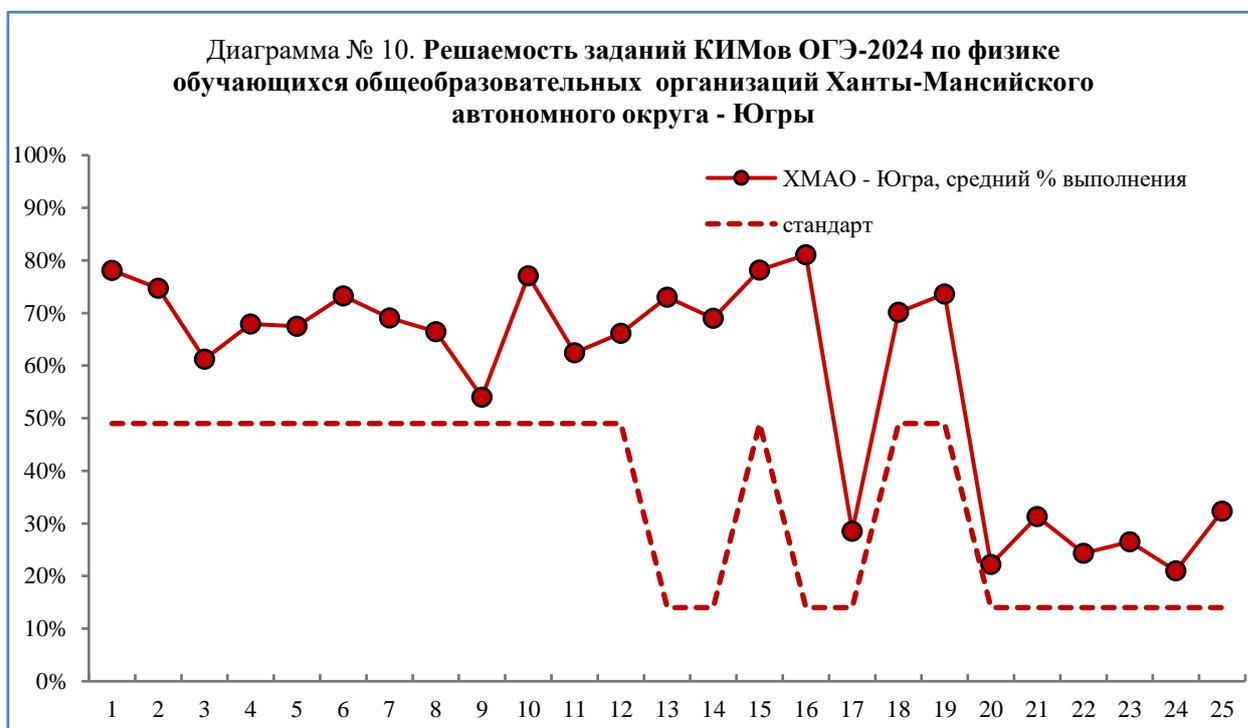
**Результаты освоения отдельных дидактических единиц – позадачная решаемость КИМов ОГЭ-2024 по физике.**

Успешность решения каждого задания контрольно-измерительных материалов позволяет сделать вывод о степени сформированности каждого из 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, 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-2024 по автономному округу.

На диаграмме № 10 показана позадачная решаемость<sup>7</sup> заданий ОГЭ-2024.



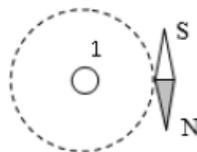
Большинство заданий экзаменационной работы выполняются успешно, что говорит о том, что проверяемые ими знания освоены, а умения – сформированы<sup>8</sup>. Из заданий базового уровня самая низкая решаемость у задания №9, а из заданий повышенного и высокого уровней – задание №24. Разберём эти задания на примере варианта №313.

<sup>7</sup> 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

<sup>8</sup> 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 2.4.

**Разбор задания № 9. Вариант 313.**

- 9 В отсутствие тока в проводнике 1, расположенном перпендикулярно плоскости чертежа, магнитная стрелка располагалась в плоскости чертежа так, как показано на рисунке.



Если по проводнику пропустить ток в направлении к наблюдателю, то на сколько градусов повернется магнитная стрелка?

Ответ: \_\_\_\_\_.

Диаграмма № 11. Векор вариантов ответов на задание № 9 варианта 313 по физике



Задание № 9 проверяет умение вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул по теме «Электромагнитные явления». Для успешного выполнения этого задания необходимо: 1) знать, что вокруг проводника с током образуется магнитное поле и графически мы изображаем его в виде магнитных линий (в данной задаче – это кольцо, охватывающее проводник); 2) уметь определять направление линий магнитного поля (магнитной индукции) в данной точке поля по правилу буравчика; 3) понимать, что магнитная стрелка в магнитном поле тока (при условии отсутствия других сильных магнитных полей) установится так, что направление вектора магнитной индукции магнитной стрелки, выходящей из северного полюса, совпадёт с направлением вектора магнитной индукции поля прямого тока в данной точке, для этого стрелка повернётся из первоначального положения на 180 градусов. Задачу невозможно выполнить, если правила по электромагнетизму (не только буравчика) не подкреплялись достаточным количеством

упражнений и соответствующей наглядностью. Если практическому закреплению темы с использованием деревянной стрелы, штопоров, отвёрток, саморезов отводилось мало времени. Каждый элемент рисунка учащийся должен понимать и объяснять, начиная с элементарных обозначений направлений векторов, таких как точка («на нас») и крест («от нас»). Судя по вееру вариантов ответов, достаточно частой ошибкой был ответ 90 градусов. Вероятнее всего, несмотря на проведение демонстрационных экспериментов по теме в 8-ом и 9-ом классах, с определением понятия «магнитные линии» на каждом из этапов изучения электромагнетизма, это понятие было не до конца усвоено, ведь оси маленьких магнитных стрелок *располагаются вдоль магнитных линий*. Но перед этим учащиеся должны правильно определить направление магнитного поля тока в точке, куда установлена магнитная стрелка, с помощью правила буравчика. Дополнительную трудность заданию добавляет пространственная ориентация проводника торцом к наблюдателю, когда удобнее вращать буравчик, стоя спиной к рисунку.

### Разбор задания №24. Вариант 313.

24

Вагон массой 20 т, движущийся по горизонтальному пути со скоростью  $2 \frac{M}{c}$ , сталкивается с другим вагоном такой же массы, движущимся ему навстречу со скоростью  $1 \frac{M}{c}$ , и автоматически с ним сцепляется. Какой путь они пройдут до полной остановки, если будут двигаться после сцепки с ускорением  $0,005 \frac{M}{c^2}$ ?

Задание № 24 – расчётная задача высокого уровня сложности, она проверяет умение решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача) по темам механики: «Перемещение тела при прямолинейном равноускоренном движении» и «Закон сохранения импульса». Для успешного решения задачи: 1) записывается закон сохранения импульса для двух тел в векторном виде в традиционной форме, либо сразу с учётом того, что после взаимодействия тела движутся вместе; 2) записывается закон сохранения импульса в скалярном виде, после того, как взяты проекции векторов на координатную ось, с пониманием того, что направление движения сцепленных вагонов будет в ту же сторону, в которую двигался первый вагон, обладавший импульсом в два раза большим, чем второй вагон, двигавшийся навстречу первому; 3) после преобразований и сокращений получаем выражение для общей скорости вагонов после сцепки:  $V=(V_1-V_2)/2$ ; 4) зная начальную и конечную скорость вагонов, движущихся как единое целое, а также ускорение, используем формулу кодификатора, по которой можно найти перемещение ускоренно движущегося тела, когда известны начальная и конечная скорости и величина ускорения. Экспертами предметной комиссии при проверке и оценивании задания принимались необходимые для решения этой задачи законы в любом виде, но – они должны были быть записаны правильно, как в общем виде (неважно, векторном или скалярном), так и применительно к конкретной задачной ситуации. Наиболее частыми ошибками были ошибки в процессе взятия и учёта в дальнейших расчётах проекций векторов на координатную ось, связанную с направлением движения. Не все смогли определить направление движения вагонов после сцепки. Формула, которую необходимо было использовать для нахождения перемещения вагонов

до остановки, в учебном процессе используется не так часто, как основная. Многие учащиеся в готовом виде её не вспомнили, а вывести, как это предлагается в тренировочном задании актуального учебника (Физика: 9-й класс: учебник/ И.М. Перышкин, Е.М. Гутник, А.И. Иванов, М.А. Петрова. – М.: Просвещение, 2021., упр.7 (2), стр. 31) не смогли.

Диаграмма № 12 показывает, чем отличается успешность выполнения заданий на ОГЭ-2024 от решаемости двух предыдущих лет. Отметим, что заметно более высокие показатели решаемости по сравнению с прошлыми годами наблюдаются по линиям №№ 2, 4, 5, 6, 18, 22, 24 и 25. При этом в линиях №№ 1, 3, 20 наблюдается самая низкая за три года успешность их выполнения. Разберём эти задания на примере варианта № 313.



**Разбор задания № 1. Вариант 313.**

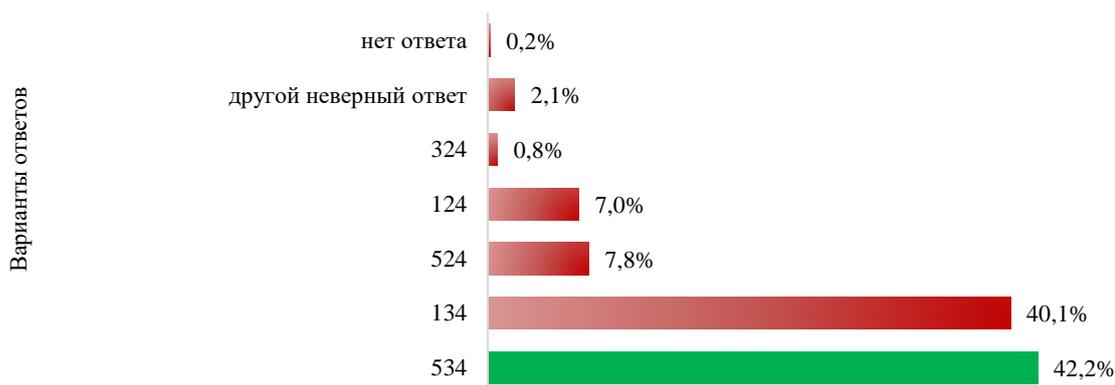
**1** Установите соответствие между физическими величинами и единицами этих величин в Международной системе единиц (СИ). К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

- | ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ                             | ЕДИНИЦЫ  |
|---|--|
| А) атмосферное давление<br>Б) объём<br>В) масса | 1) миллиметр ртутного столба (1 мм рт. ст.)<br>2) литр (л)<br>3) кубический метр (1 м <sup>3</sup> )<br>4) килограмм (1 кг)<br>5) паскаль (1 Па) |

Ответ: 

А	Б	В

Диаграмма № 13. **Веер вариантов ответов на задание № 1 варианта 313 по физике**



Предлагаемые для методического анализа задания в этой части отчёта уже были разобраны выше, повторим сказанное в тезисном виде с добавлением существенных нюансов и с учётом веера вариантов ответов.

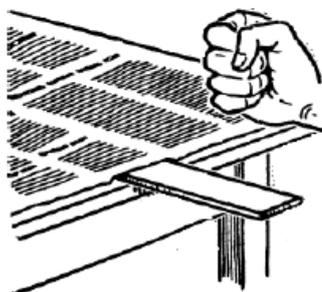
Задание № 1 проверяет умение правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; выделять приборы для их измерения.

Основные ошибки при выполнении этого задания в 2024 году: 1) выбирая единицу для физической величины «объём» многие выпускники вместо 1 м<sup>3</sup> (кубический метр) выбирали 1 л (литр) – 15,6%; 2) вместо 1 Па (Паскаль) для физической величины «атмосферное давление», выбиралась единица 1 мм рт. ст. (миллиметр ртутного столба) – 40,1%. Учащиеся знают, что кроме единиц международной интернациональной системы (СИ) используются различные внесистемные единицы измерения, которых у каждой физической величины может быть несколько. Важно помнить, что в ситуации необходимого выбора (так как обе единицы являются единицей измерения физической величины «объём» и «атмосферное давление» соответственно), надо, как и при решении большинства физических задач, отдавать приоритет единицам СИ. И в учебнике физики при изучении атмосферного давления в 7 классе говорится, что атмосферное давление принято измерять в миллиметрах ртутного столба. Слушая ежедневный прогноз погоды, учащиеся также произвольно и прочно связывают физическую величину в словосочетании атмосферное давление с единицей этой величины, принятой в гидрометеорологии. Поэтому выбор ответа во многих случаях был автоматическим, без размышления о нюансах.

### **Разбор задания № 3. Вариант 313.**

3

Возьмём деревянную линейку. Уравновесим её на краю стола так, чтобы при малейшем нажиме на свободный конец линейка падала. Если аккуратно расстелить и разгладить поверх линейки газетный лист, то линейку не удаётся опрокинуть пальцем. Резко и сильно ударив по концу линейки, можно переломить её пополам (см. рисунок).

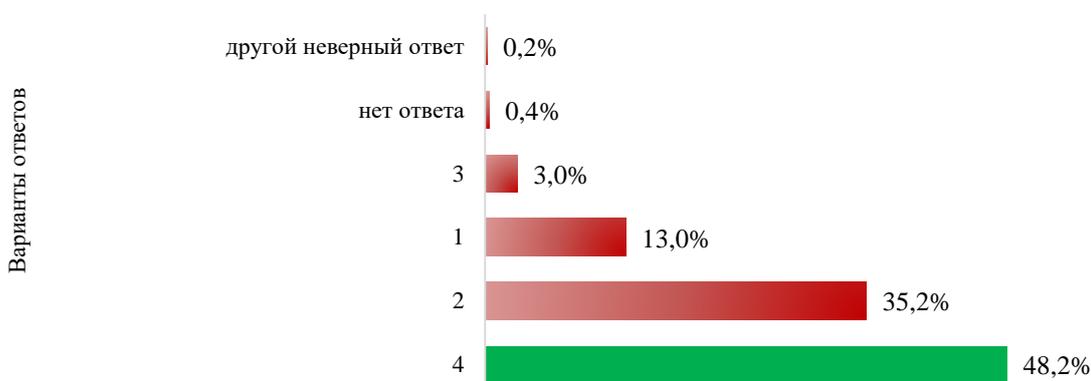


Действие на газету какой физической величины проявляется в этом опыте?

- 1) сила тяжести
- 2) сила сопротивления
- 3) жёсткость линейки
- 4) атмосферное давление

Ответ:

Диаграмма № 14. Вер варианты ответов на задание № 3 варианта 313 по физике



Задание № 3 проверяет умение распознавать проявление изученных физических явлений, выделяя их существенные свойства/признаки. Ответ 1 (13,0%) не выглядит логичным, учитывая малую массу газеты, и силу тяжести, действующую на неё. Невнимательность к деталям и прямолинейность мышления, а также неумение выявить и выделить существенные признаки и причины рассматриваемого явления, привела у значительного количества учащихся к объяснимой ошибке – выбору ответа 2 (сила сопротивления) – 35,2%. Вместе с тем, прежде всего обращаем внимание на формулировку вопроса: действие на газету какой физической величины проявляется в этом опыте. Мы живём «на дне воздушного океана», но никак не ощущаем на себе огромное давление этого столба атмосферы. Учащиеся, видимо, ошибочно предполагают, что газете мешает взлететь после удара сила сопротивления воздуха. Но первопричиной того, что происходит в опыте, является именно атмосферное давление. Зная площадь газеты и величину атмосферного

давления, можно посчитать величину силы, которая прижимает расправленную газету к столу. Но эта сила – не есть сила сопротивления! Косвенно выбор неправильного ответа обусловлен также тем, что в двух вариантах упоминается физическая величина «сила», что в отсутствие понимания происходящего явления может натолкнуть на желание выбрать из них.

**Разбор задания № 20. Вариант 313.**

*Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.*

### **Зимний водопровод на даче**

Такое свойство грунта, как его промерзание, – важный фактор, который следует учитывать при возведении нового жилого или промышленного здания. Скорость и глубина промерзания грунта зависят от многих составляющих: от самого типа породы (см. таблицу); влажности грунта; значений отрицательных температур; наличия снегового покрова и др.

#### **Нормативная глубина промерзания почвы в некоторых городах России**

Город	Глубина промерзания грунта, м		
	суглинки и глины	песок мелкий, супесь	песок крупный, гравелистый
Архангельск	1,56	1,90	2,04
Вологда	1,43	1,74	1,86
Екатеринбург	1,57	1,91	2,04
Казань	1,43	1,75	1,87
Курск	1,06	1,29	1,38
Москва	1,10	1,34	1,44

Для функционирования водопровода в зимнее время трубы укладывают в грунт ниже уровня промерзания земли. Трубы, как правило, утепляют подстилкой из песка или полипропиленовыми чехлами. Однако всегда существует участок водопровода, подводящий воду непосредственно в дом и нуждающийся в дополнительной защите от промерзания. Одним из решений в этом случае является использование на этом участке водопровода специального кабеля, который помещается в трубу и подогревает на этом участке воду.

Саморегулирующийся греющий кабель – разновидность нагревательного проводника, который способен самостоятельно изменять выделение количества теплоты в зависимости от температуры окружающей среды. Устройство саморегулирующегося проводника представлено на рисунке 1.

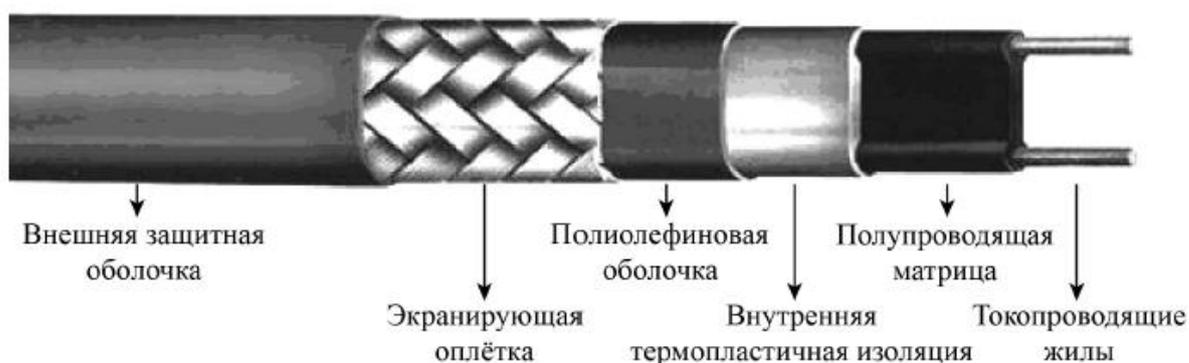


Рисунок 1. Устройство саморегулирующегося проводника

Основным устройством в конструкции является нагревательная проводящая матрица. Отдельные участки (нагревательные элементы) матрицы подсоединяются параллельно к токопроводящим медным проводникам, которые в свою очередь подключены к внешнему источнику тока. Принцип работы полимерной матрицы заключается в следующем: при уменьшении температуры на любом участке матрицы электрическое сопротивление уменьшается. Потребляемая мощность при этом увеличивается, и элемент нагревается до более высокой температуры. И наоборот, при нагревании матрицы потребляемая мощность начинает снижаться. Таким образом достигается терморегуляция (рисунок 2).

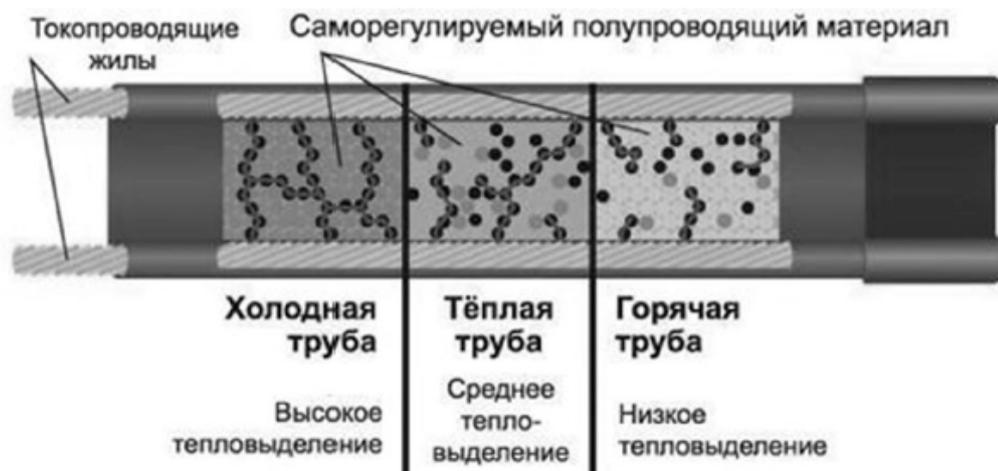


Рисунок 2. Как регулируется температура

Слой изоляции, защитной экранирующей оплётки, внешней оболочки выполняют функции термозащиты, а также защиты от механических и электромагнитных внешних воздействий.

20

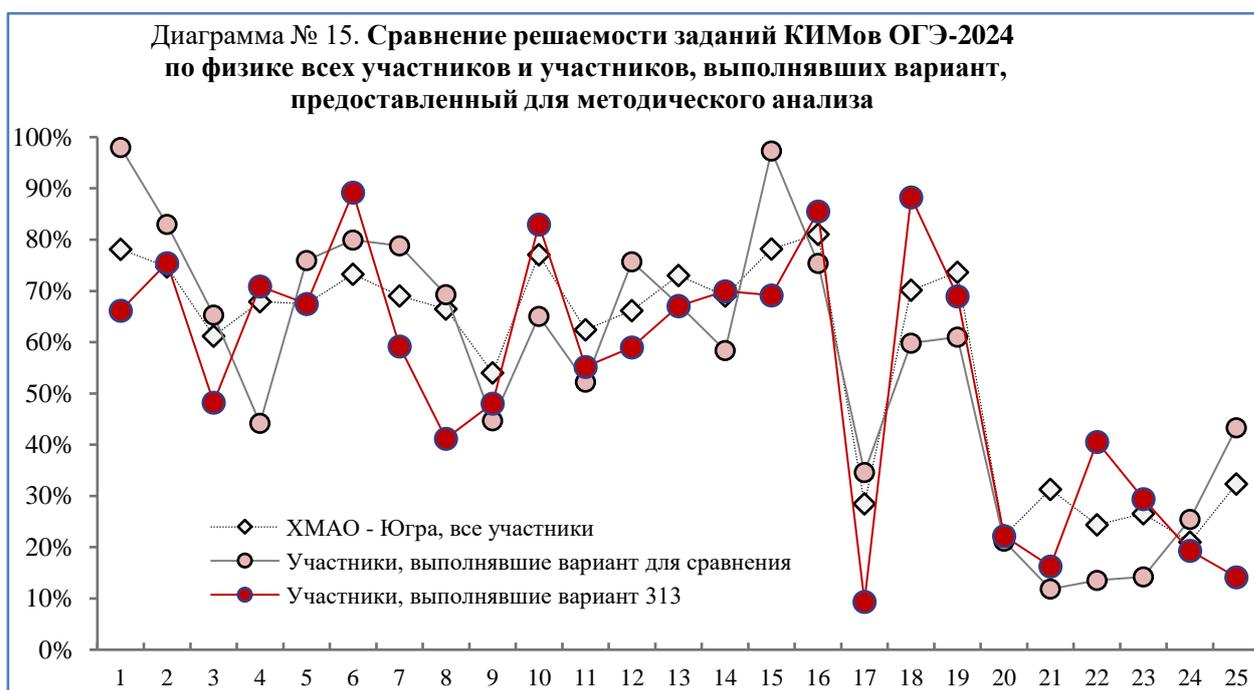
Зависит ли, и если зависит, то как, глубина промерзания почвы от высоты снежного покрова при прочих равных условиях? Ответ поясните.

Задание № 20 проверяет умение применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач. Для выполнения этого задания повышенного уровня сложности выпускник должен показать хороший уровень читательской грамотности: принимая во внимание всю *важную* информацию текста, сосредоточиться на *главной*, дающей ключ к развёрнутому ответу именно на этот вопрос.

Значимой здесь является следующая информация из текста научного содержания: *скорость и глубина промерзания грунта зависят от многих составляющих* (далее идет перечисление, с упоминанием *наличия снегового покрова*). И в условии предлагаемого задания: *зависит ли, и если зависит, то как, глубина промерзания почвы от снежного покрова при прочих равных условиях*. То, что глубина промерзания почвы зависит от высоты снежного покрова, известно учащимся и безотносительно к тексту из курса физики 8-го класса. Но выявление и использование фразы в качестве аргументированного посыла для начала ответа позволяло сделать его идеальным. Данный вопрос хорошо прорабатывается на уроках в ходе проведения демонстрационных экспериментов по доказательству плохой

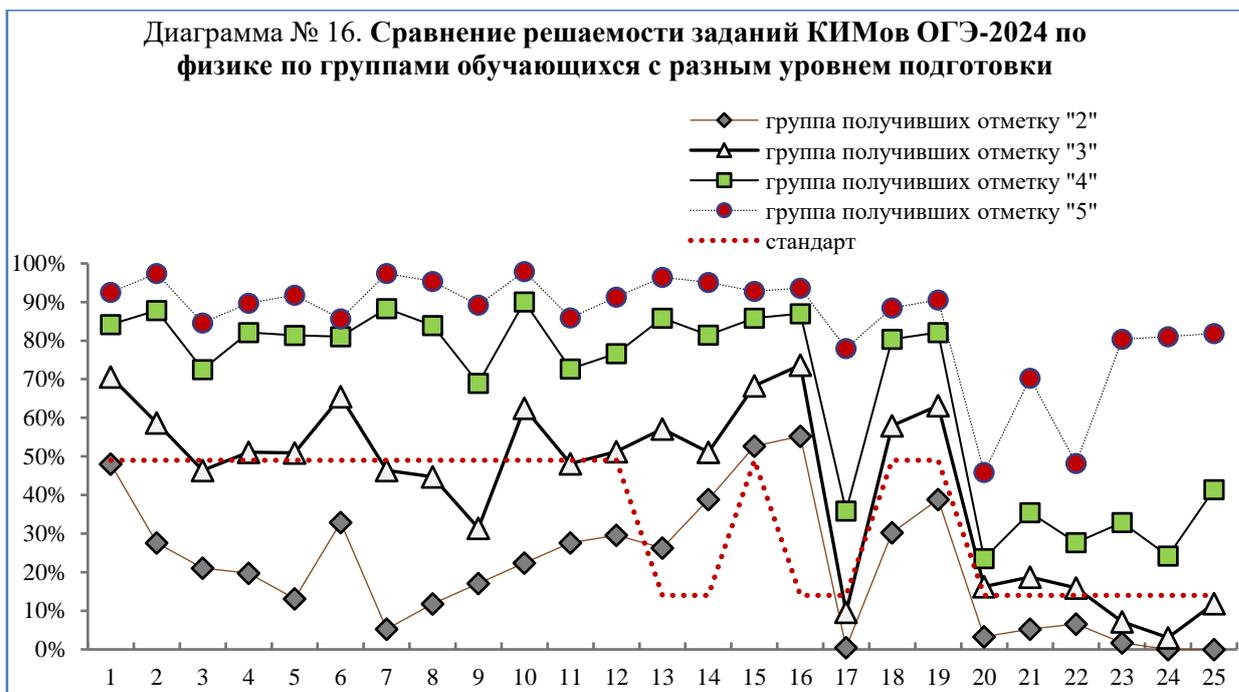
теплопроводности воздуха и при решении ряда качественных физических задач, включая контекстные. Например: «Почему глубокий рыхлый снег предохраняет озимые хлеба от вымерзания?» или «Почему на севере в домах используют двойные рамы?». Эти подводящие к ответу вопросы, должны были привести учащихся к пониманию того, что между кристалликами льда в снеге находится воздух, а воздух – плохой проводник тепла, поэтому глубина промерзания почвы уменьшается с увеличением высоты снежного покрова. Невысокая решаемость задания (24,4%) выявила недостаточную читательскую грамотность учащихся и проблемы в формулировании непротиворечивого логического ответа на основе знаний тепловой физики.

Диаграмма № 15 показывает, чем отличается успешность выполнения заданий конкретного варианта, предоставленного для методического анализа от общей решаемости. Это необходимо для разбора конкретных заданий, который приведён ниже.



Диаграмм № 16 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».



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. Наиболее близкими по решаемости участников трёх групп являются задания № 15, № 16, № 20 и № 22, а, напротив, заметную дифференциацию между участниками всех четырёх групп показали задания №№ 7, 8, 24, 25.

- Выпускники, получившие отметку «5», успешно выполняют практически все задания работы. Небольшие затруднения у этой группы вызвали задания № 20 и № 22.

- Наиболее массовая группа выпускников, получивших отметку «4», показала успешное выполнение по всем заданиям с результатом более 50% по заданиям базового уровня и выше 15% по заданиям высокого и повышенного уровней. Задания №№ 1, 6, 10, 16 в успешности выполнения мало отличаются от группы выпускников, получивших отметку «5».

- Выпускники, получившие отметку «3», освоили выше стандарта большинство проверяемых элементов, кроме № 3, 7-9, 11, 17 и заданий №№ 23-25.

- 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.

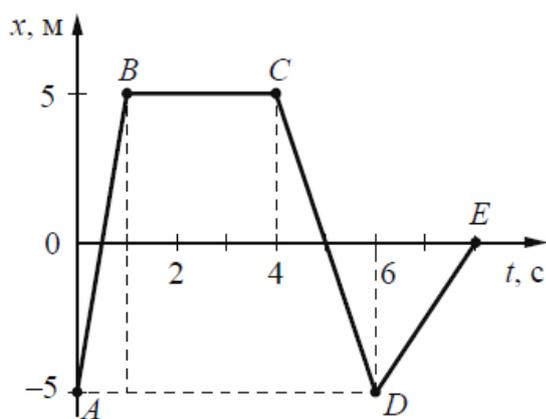
Разберём несколько заданий, на которые имеет смысл обратить внимание при подготовке наименее подготовленных учащихся. Отработка данных линий может помочь им преодолеть минимальный порог и тем самым снизить число неуспевающих по результатам ОГЭ по физике. Для определения этих заданий сравним профиль решаемости

неуспевающих и профиль решаемости группы обучающихся, едва преодолевших минимальный порог. Обратим внимание на задания базового уровня, с которыми успешно справились участники, едва преодолевшие минимальный порог. Это заданий №№ 5, 6, 10, 18.



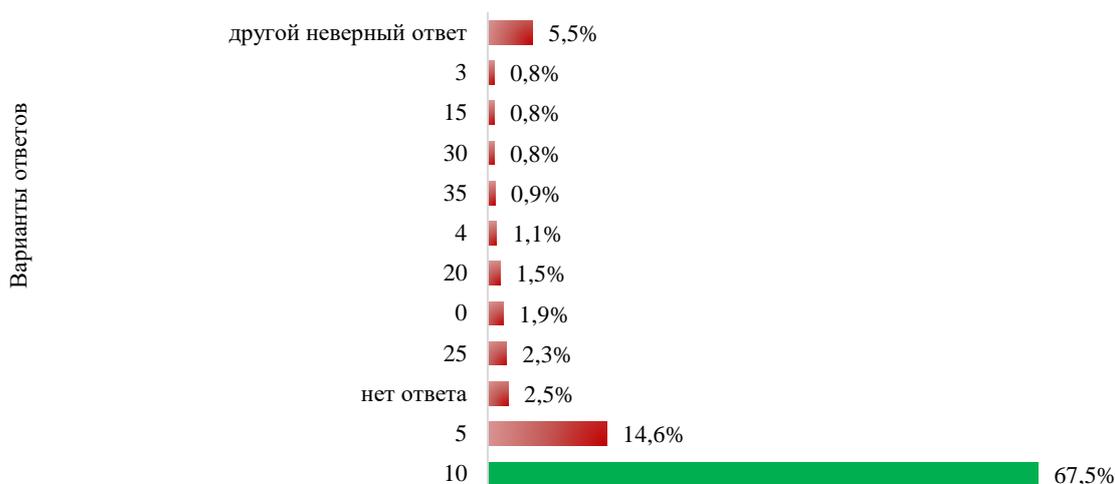
**Разбор задания №5. Вариант 313.**

- 5 На рисунке представлен график зависимости координаты от времени для тела, движущегося вдоль оси  $Ox$ . Чему равен модуль перемещения тела за время от 0 до 4 с?



Ответ: \_\_\_\_\_ м.

Диаграмма № 18. Все варианты ответов на задание № 5 варианта 313 по физике



Задание № 5 базового уровня сложности проверяет умение вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул по теме «Кинематика материальной точки. Перемещение. Определение координаты движущегося тела». В условии задачи рассматривается простейший случай – одномерное движение, при котором со временем изменяется только одна координата, в нашем случае – координата X. Для выполнения этого задания необходимо использовать формулу для расчёта проекции вектора перемещения тела  $S_x = x - x_0$  (аналитический способ), используя график, значения начальной и конечной координаты при движении по участку АВ, и провести расчёт:  $S_x = 5 - (-5) = 10$  (м).

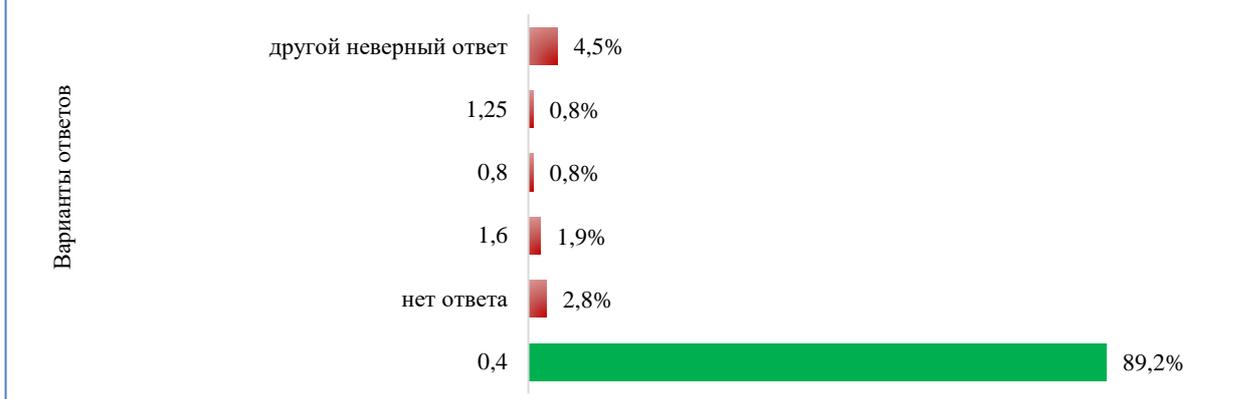
Для успешного решения задания очень важно также понимание того, что на участке ВС тело покоится, так как его координата не изменяется, а значит, перемещение на этом участке равно нулю. Если учащийся не смог «считать» этот факт из графика, то аналогичный предыдущему расчёт всё равно приводил его к правильному результату:  $5 - 5 = 0$ . Выпускники, получившие ответ 25 м (2,3%), вероятнее всего посчитали не перемещение тела, а *путь*, причём на всём участке АЕ. Наиболее частую ошибку – 5 м (14,6%) – логически можно объяснить тем, что посчитано перемещение тела на всём участке движения тела АЕ, несмотря на условие задачи (от 0-4 с).

**Разбор задания № 6. Вариант 313.**

- 6 При взвешивании груза в воздухе показание динамометра равно 2 Н. При опускании груза в воду показание динамометра уменьшается до 1,6 Н. Какова выталкивающая сила, действующая на груз в воде?

Ответ: \_\_\_\_\_ Н.

Диаграмма № 19. **Вер варианты ответов на задание № 6 варианта 313 по физике**

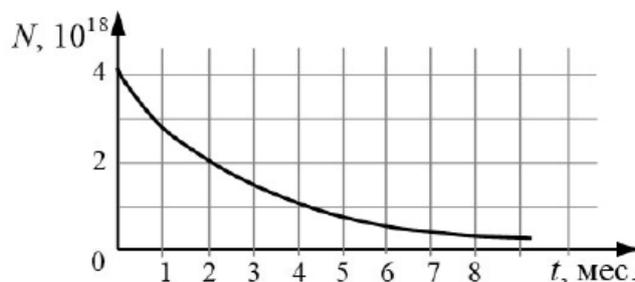


Задание базового уровня № 6 проверяет умение вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул по теме «Механические явления».

Задача представлена в удобном и привычном для учащихся текстовом формате, как большинство заданий и вопросов учебника. Действие выталкивающей из жидкости силы на погруженное в неё тело учащиеся наблюдают в ходе демонстрационных экспериментов, самостоятельно объясняя происходящее уже в самом начале изучения темы. Подобная задача решается учащимися на практике в ходе выполнения фронтальной лабораторной работы курса физики 7 класса «Определение выталкивающей силы, действующей на погружённое в жидкость тело», и при подготовке к выполнению экспериментальной части ГИА ОГЭ. Эти знания подкрепляются и бытовым опытом (купание и игры в реке, в ванне и др.). Неудивительно, что процент выполнения задания высок даже для обучающихся, едва преодолевших минимальный порог, ведь для правильного ответа, основываясь на простых логических рассуждениях, надо было выполнить всего одно арифметическое действие.

**Разбор задания № 10. Вариант 313.**

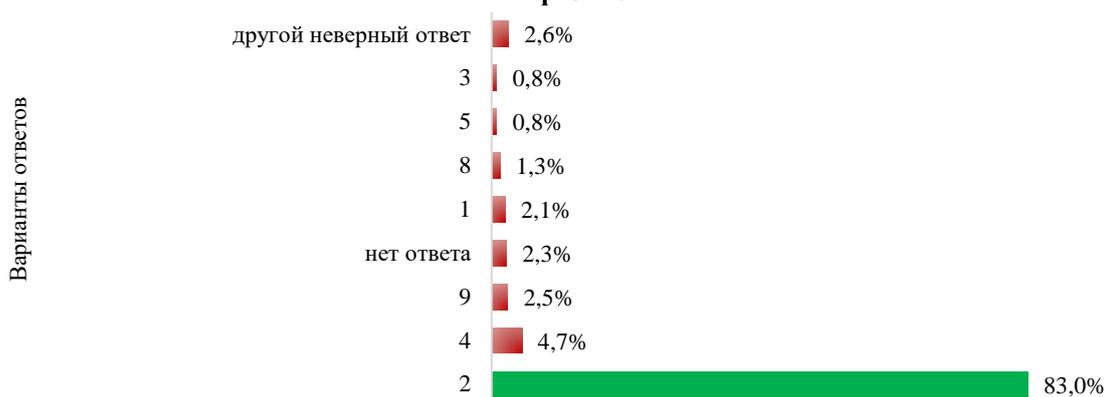
- 10** Периодом полураспада называется промежуток времени, в течение которого распадается половина исходного большого числа радиоактивных ядер. Дан график изменения числа ядер находящегося в пробирке радиоактивного изотопа с течением времени.



Каков период полураспада этого изотопа?

Ответ: \_\_\_\_\_ мес.

Диаграмма № 20. Векр вариантов ответов на задание № 10 варианта 313 по физике



Задание № 10 проверяет умение вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул по теме «Квантовые явления». Несмотря на то, что «чтение» графических зависимостей (особенно нелинейных), обычно вызывают у учащихся затруднения, но только не в этом случае. Они хорошо приучены обращать внимание на обозначение осей (о какой физической величине идёт речь, и в каких единицах она в данном случае измеряется), когда горизонтальная ось (как в кинематике) чаще всего ось времени, и единица измерения в данном случае – месяц (что не требует дополнительных переводов). Буквой N обычно измеряют безразмерное число каких-нибудь объектов, например, молекул или атомов в ядерной физике. Для того, чтобы сформулировать правильный ответ, можно даже не смотреть на десятичный множитель. Определение периода полураспада даётся в условии задачи. Половина от имевшегося числа атомов – 2 экса штук атомов. Столько их останется через 2 месяца. Обращаем внимание на то, что задача легко решается графическим способом без использования закона радиоактивного распада, на основе самых простых и общих правил работы с графической информацией.

**Разбор задания № 18. Вариант 313.**

18

Установите соответствие между техническими устройствами и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия.

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

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

- А) U-образный манометр  
Б) пружинный динамометр

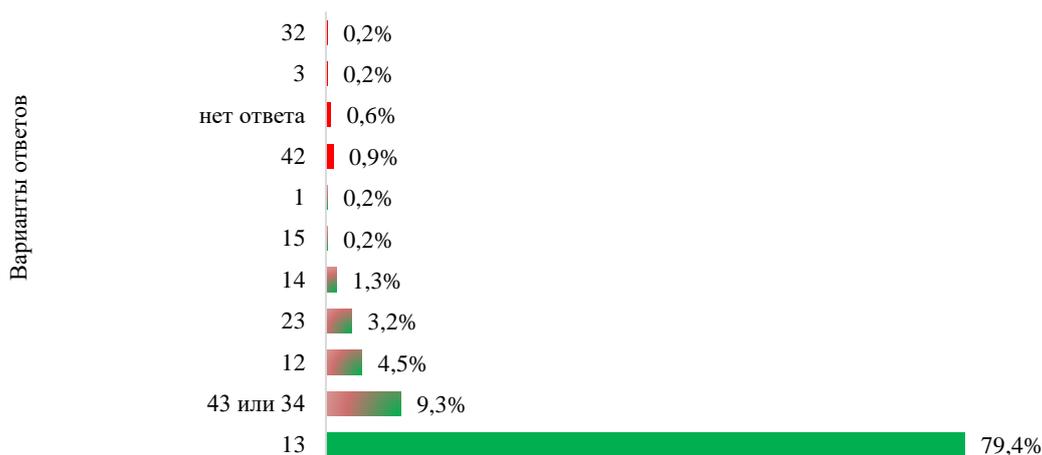
ФИЗИЧЕСКИЕ  
ЗАКОНОМЕРНОСТИ

- 1) зависимость гидростатического давления от высоты столба жидкости  
2) условие равновесия рычага  
3) зависимость силы упругости от степени деформации тела  
4) изменение атмосферного давления при подъёме в горы

Ответ:

А	Б

Диаграмма № 21. Векр вариантов ответов на задание № 18 варианта 313 по физике



Задание № 18 базового уровня сложности указанного варианта проверяет умение различать явления и закономерности, лежащие в основе принципа действия машин, приборов и технических устройств.

Решаемость данного задания высокая, причём правильное соответствие физической закономерности, заключённой в принципе работы жидкостного манометра, в общей сложности выбрали 85,6% сдававших экзамен. Для успешного выполнения задания им потребовались элементарные представления об устройстве и принципе действия прибора. Темы, связанные с измерением атмосферного давления, а также давлений меньших и больших атмосферного, изучаются в седьмом классе с обязательной опорой на демонстрационный физический эксперимент, кроме этого, при самостоятельном выполнении мини-проектов учащиеся изготавливают самодельные манометры, рассказывают (на выбор) об устройстве и принципе действия жидкостного или металлического манометра по действующей учебной модели и (или) плакату в ходе

фронтального опроса. Элементарная логика позволяла также некоторым учащимся выбрать правильный ответ, основываясь на следующих соображениях – U-образный манометр – это манометр жидкостный. Слово «жидкость» используется только в первом варианте ответа.

Разберём также несколько заданий повышенного и высокого уровней сложности, которые были наиболее сложными для обучающихся, получивших «4» и «5». Это задания №№ 17, 20 (разбиралось выше) и № 22.

### **Разбор задания № 17. Вариант 313.**

**17** Используя брусок с крючком, динамометры № 1 и № 2, грузы № 1 и № 2, направляющую рейку, соберите экспериментальную установку для измерения коэффициента трения скольжения между бруском с двумя грузами и поверхностью рейки. Используйте поверхность рейки, обозначенную А. Абсолютная погрешность измерения силы при помощи динамометра № 1 равна  $\pm 0,02$  Н, а при помощи динамометра № 2 равна  $\pm 0,1$  Н.

В бланке ответов № 2:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта коэффициента трения скольжения;
- 3) укажите результаты измерения веса бруска с грузами и силы трения скольжения при движении бруска с грузами по поверхности рейки с учётом абсолютных погрешностей измерений;
- 4) запишите значение коэффициента трения скольжения.

В экспериментальном задании на реальном физическом оборудовании № 17 проверяются методологические умения: проводить прямые и косвенные измерения физических величин с использованием соответствующих приборов. Анализировать этапы исследования, интерпретировать результаты исследования, формулировать выводы. Это задание высокого уровня сложности и требует от учащихся для успешного выполнения комплексной подготовки. Невысокий результат решаемости задания в этом году (35,85% для группы детей, получивших отметку «4») объясняется тем, что работа оказалась технологически трудно выполнимой, а критерии оценивания, данные экспертам, довольно жёсткими. Были случаи невнесения в технический паспорт характеристик альтернативного оборудования. К этому стоит добавить возможные ошибки в маркировке оборудования, в выборе учащимися направляющих (вместо направляющей «А» выбрана направляющая «Б») и в следовании алгоритмам выполнения исследования.

### **Разбор задания № 22. Вариант 313.**

**22** Если тяжёлую стопку книг перевязать веревкой и нести, держа за петлю, сделанную над стопкой, то ощущается сильная боль (верёвка режет пальцы). Уменьшится ли боль в пальцах, если под верёвку в петле подложить сложенный в несколько раз лист бумаги или плотную ткань? Ответ поясните.

Задание № 22 повышенного уровня сложности является качественной контекстной задачей и проверяет умение объяснять физические процессы и свойства тел. Основой для логически аргументированного ответа может стать использование учениками формулы кодификатора  $p=F/S$ . Понимание того, что увеличение площади, на которую действует сила, приводит к уменьшению давления, а следовательно, и боли, формируется не только

при изучении общих и конкретной функциональной зависимости, но и в тысячах примерах бытовых явлений, и примеров из мира техники (тупой нож или игла, лыжи, шины тяжёлых грузовых машин и легковых автомобилей, снегоступы и т.д.). Биологическая реакция организма на увеличение давления для многих является опытным фактом. Надо сказать, что задачная ситуация в высшей степени наглядна, и правильно ответить можно даже на основе жизненного опыта, допустив ошибки лишь в чистоте формулировки. Однако, решаемость задания для группы детей, получивших итоговую отметку «5» составила 48,21%, а для детей с отметкой «4» – всего 27,7%. Дети из этих групп обладают достаточным уровнем предметных знаний. Однако и они испытывают значительные трудности в применении этих знаний для обоснования и аргументации в ходе построения развёрнутого ответа, в большинстве случаев останавливаясь на частичном объяснении. Причем физический закон в явном виде используется редко, вербализация закона, даже фрагментарная, не очень часто. Уровень сформированности мышления не позволяет строить логически безупречную цепь рассуждений, лаконично и физически правильно формулировать ответ с использованием соответствующего понятийного аппарата, учитывающего связи между рассматриваемыми в задаче физическими величинами.

Рассмотрим теперь типичные ошибки, допущенные выпускниками, при выполнении заданий открытого варианта КИМ 2024 года, вызвавших наибольшие затруднения при их решении.

### Типичные ошибки, допущенные при выполнении заданий и вероятные причины затруднений

*Таблица*

№	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности	Типичные ошибки или недостатки	Вероятные причины затруднений
1	Правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; выделять приборы для их измерения	Б	Вместо единицы объёма, измеряемой в СИ = 1 м <sup>3</sup> , выбиралась внесистемная единица – 1 литр.  Вместо единицы давления, измеряемой в СИ = 1 Па, выбиралась внесистемная единица – 1 мм. рт. столба	Методические ошибки курса обучения в формировании физических понятий, ведь кроме определения физической величины, надо тщательно рассматривать вопрос о способах её измерения, с проговариванием важности приоритетного использования системных единиц (СИ)
3	Распознавать проявление изученных физических явлений, выделяя их существенные свойства / признаки	Б	Понятия «Сила сопротивления» и «сила атмосферного давления» воспринимаются как тождественные. Неумение рассмотреть и использовать в ходе логического рассуждения причинно-следственные связи происходящих в опыте явлений	Невнимательное чтение задачи. Прямолинейность мышления, а также неумение выявить и выделить существенные признаки и причины рассматриваемого явления
8	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул	Б	Учащиеся не приступили к решению задачи или не смогли получить ответ (129 человек не внесли ответ в	Отсутствует понимание физического смысла понятия «электрического напряжения». Учащиеся

			бланк). Ошибки при выполнении действий с использованием степени.	не знают или забыли формулу $U=A/q$ , не умеют добывать информацию о постоянных физических величинах из справочных таблиц, не обладают достаточной математической подготовкой для действий со степенями
11	Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов	Б	Частичное решение задания. (249 человек) понимают, как зависит сила тяготения, действующая на корабль со стороны Земли, от расстояния до неё (закон Всемирного тяготения). Но получить итоговую зависимость между увеличением радиуса орбиты корабля и его кинетической энергией не могут	Не могут провести правильных рассуждений с использованием соответствующих формул кодификатора для центростремительного ускорения МТ, второго закона Ньютона и выражения для кинетической энергии движущегося тела
17	Проводить косвенные измерения физических величин, исследование зависимостей между величинами (экспериментальное задание на реальном оборудовании)	В	Учащиеся не могут собрать установку для проведения исследования, либо делают это с нарушениями, не позволяющими корректно провести прямые измерения физических величин. Прямые измерения отсутствуют, либо выходят за рамки допустимых погрешностей. Ошибки в выборе формул для расчёта искомой величины. Прямые измерения записаны без учёта 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,	Низкий уровень функциональной грамотности, проявляющийся в незнании процедурной составляющей методологии естественнонаучного исследования. Неумение пользоваться измерительными приборами, в частности, определять цену деления измерительного прибора и показания по шкале, с необходимостью предварительного выбора соответствующей шкалы прибора. Незнание законов, связывающих между собой физические величины, путаница даже на уровне буквенных обозначений и единиц измерения физических величин. Несформированность методологических умений, неумение организовать и провести физический эксперимент. Недостаточное внимание теме погрешностей

			<p>представленной в итоговом ответе.</p> <p>Произвольный выбор элемента из оборудования, без учёта требований инструкций к заданию.</p> <p>Не указаны характеристики альтернативного оборудования, которое использовалось в данном ППЭ в специальном бланке к КИМ.</p>	<p>измерений в базовом курсе основной школы, недоработка педагогов при консультативной подготовке выпускников к ГИА по физике в форме ОГЭ.</p> <p>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.</p> <p>Не научены или не желают следовать инструкциям.</p> <p>Нарушена процедура проведения ОГЭ в ППЭ.</p>
20	Применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач	П	<p>Используется информация текста, не имеющая непосредственного отношения к рассматриваемой задаче. Звенья логической цепи не связаны, или суждения противоречивы.</p> <p>Отсутствует или используется частично опора на законы или явления физики</p>	<p>Недостаточно сформированная читательская грамотность учащихся, проявляющаяся в неумении выделить из текста научного содержания значимую информацию и целенаправленно использовать её для формулировки ответа.</p>
21	<b>Качественная задача</b> Объяснять физические процессы и свойства тел	П	<p>Односложные ответы без объяснений.</p> <p>Общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос.</p> <p>Правильный (наугад) либо неверный ответ, без попыток логического объяснения, или с ошибочным обоснованием.</p> <p>Неправильный ответ с элементами физически верного обоснования.</p> <p>Попытка выстроить исчерпывающий правильный ответ, но потеря одного из элементов умозаключений с разрывом логической цепи.</p>	<p>Объективная трудность задания.</p> <p>Недостаточная проработка и реализация на уроках опытной части темы «Объяснение электрических явлений».</p> <p>Недостаточный уровень естественнонаучной функциональной грамотности с дефицитом предметных знаний, не позволяющих строить логически безупречную цепь рассуждений, лаконично и физически правильно формулировать ответ с использованием соответствующего понятийного аппарата,</p>

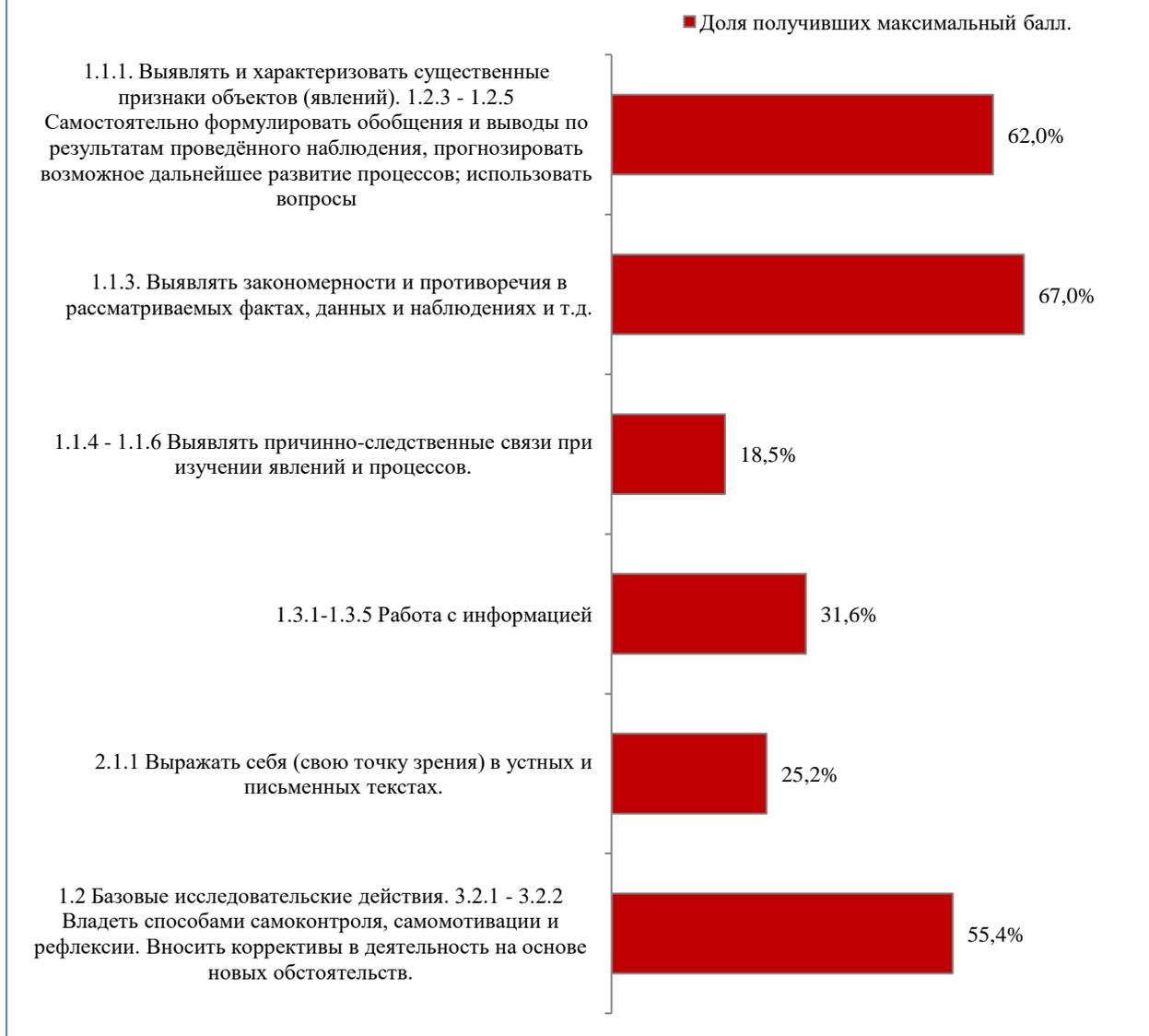
				учитывающего связи между рассматриваемыми в задаче физическими величинами
22	<b>Качественная задача</b> Объяснять физические процессы и свойства тел	П	<p>Рассуждения без опоры на физический закон.</p> <p>Неправильная трактовка собственного бытового опыта и жизненных наблюдений, связанных с контекстом рассматриваемой задачи.</p>	<p>Неумение строить ответ на основе доказательного рассуждения, когда тезис (ответ) может быть предъявлен только после полного (или хотя бы частичного) предъявления аргументов.</p> <p>Недостаток в решении контекстных задач на формирование естественнонаучной грамотности в учебном процессе, излишняя теоретизация материала с формализацией предлагаемых заданий.</p> <p>Недостаточное использование беседы (особенно в 7-8 классах) как метода для «проговаривания» с учениками алгоритмов логического мышления в ходе разбора качественных задач</p>
24	<b>Расчетная (комбинированная) задача</b> Решение расчётных используя законы и формулы, связывающие физические величины	В	<p>Не все данные вписаны в краткое условие (дано).</p> <p>Отсутствие наименований физической величины в итоговом ответе.</p> <p>Трудности в выборе формул, разрешённых кодификатором для решения задачи, неспособность получить формулу из известных, если требуемая формула забыта.</p> <p>Ошибки в попытках вывести итоговую формулу для расчёта искомой величины.</p> <p>Ошибки в математических расчётах.</p> <p>Неправильно взяты проекции векторов на координатные оси.</p> <p>Одной и той же буквой обозначаются абсолютно разные физические величины.</p>	<p>Объективная трудность задания для учащихся с низким и средним уровнем подготовки.</p> <p>Не знают основные формулы кодификатора, необходимые для успешной сдачи ОГЭ.</p> <p>Невнимательность или потеря концентрации.</p> <p>Слабая математическая подготовка по темам «Преобразование буквенных выражений», «Векторные величины», «Проекция векторов на координатные оси».</p> <p>Пренебрежение к практике решения физических задач и к «букварю» физических величин.</p>

25	<p><b>Расчетная (комбинированная) задача</b>          Электричество, тепловая физика</p> <p>Решение расчётных задач, используя законы и формулы, связывающие физические величины</p>	В	<p>Не приступают к выполнению задания, либо ограничиваются набором формул, позволяющих по критериям получить 1 первичный балл.</p> <p>При решении присутствуют не все исходные формулы, что не позволяет решить задачу до конца.</p> <p>Ошибки при преобразовании формул и решении задачи в общем виде.</p> <p>Ошибки в математических расчётах.</p> <p>Отсутствие наименований физической величины в итоговом ответе.</p> <p>Трудночитаемые, неразборчивые записи, не позволяющие однозначное толкование и идентификацию символов.</p> <p>Ошибки в использовании законов физики при получении формулы для расчёта электрической мощности цепи при последовательном соединении нагревателей.</p>	<p>Объективная трудность задания, особенно для учащихся с низким и средним уровнем подготовки.</p> <p>Не знают основные формулы кодификатора.</p> <p>Необходимость в комплексном рассмотрении тепловых и электрических явлений и трудности, возникшие в следствие разрыва и фрагментарности изучения тем.</p> <p>Слабая математическая подготовка теме «Преобразование буквенных выражений».</p> <p>Невнимательность, либо пробелы в методике изучения физических величин.</p> <p>Не ориентированы на строгое соблюдение технологических требований к оформлению физических задач, соблюдение орфографического режима.</p> <p>Трудности в усвоении понятия «электрическая мощность» участка цепи для случаев последовательного и параллельного соединения элементов участка.</p>
----	--	---	--	--

### 2.3. Анализ метапредметных результатов обучения, повлиявших на выполнение заданий КИМ по физике

Согласно ФГОС СОО, должны быть достигнуты не только предметные, но и метапредметные результаты обучения. Среди заданий ОГЭ по физике разных уровней сложности были выделены некоторые, которые косвенно связаны с метапредметными результатами. Для проведения анализа использовались перечень метапредметных результатов ФГОС, приведенный в таблице 1 Кодификатора ОГЭ по физике, а также указание связей метапредметных и предметных результатов освоения основной образовательной программы из таблицы 2 Кодификатора ОГЭ. Они приведены в таблице «Распределение заданий КИМ по физике по блокам метапредметных результатов в рамках ФГОС», а успешность их выполнения отражена на диаграмме 22.

Диаграмма № 22. Сравнение результатов участников ОГЭ по блокам метапредметных результатов



Разберём несколько заданий, на успешность выполнения которых могла повлиять слабая сформированность метапредметных умений.

**Разбор задания № 23. Вариант 313.**

**23** Тело массой 2 кг движется по окружности радиусом 2 м с постоянной по модулю скоростью  $3 \frac{m}{c}$ . Чему равен модуль равнодействующей сил, приложенных к телу?

Задание № 23 высокого уровня сложности проверяет умение решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины. Решаемость данного задания в 2024 году для соответствующего варианта – 29,4%. Для успешного решения этой задачи критически важны предметные знания по теме «Второй закон Ньютона» и «Равномерное движение тела по окружности» – с использованием соответствующих ситуации физических законов ( $R=ma$ ,  $a=(VV)/R$ ). Умение работать с

информацией (смысловое чтение), как метапредметный результат, позволял сориентироваться в условии и понять, что необходимо для решения задачи, после этого осуществляется переход к моделированию (мысленному, либо в виде рисунка). Остановившиеся на этом этапе, но сумевшие записать выражения для равнодействующей силы и для центростремительного ускорения, уже получили 1 балл. Диаграмма № 22 показывает, что сформированность когнитивных метапредметных умений (установление причинно-следственных связей) составила 18,5%, и только для группы выпускников, получивших итоговую отметку «5», проблема менее актуальна. Действительно, необходимо не только знать, что равномерное движение по окружности – это движение с центростремительным ускорением, но и задаться вопросом: какая сила вызывает это ускорение. Приложенная сила – причина, ускоренное движение – следствие. Умение установить причинно-следственную связь в данном случае позволяет получить итоговую формулу  $F=(mVV)/R$  и рассчитать результат. Несмотря на кажущуюся простоту рассуждений, задача оказалась сложной для большинства учащихся. Дополнительное непонимание могла вызвать информация о том, что речь идёт о равнодействующей силе.

#### **Разбор задания № 24. Вариант 313.**

24

Вагон массой 20 т, движущийся по горизонтальному пути со скоростью  $2 \frac{M}{c}$ , сталкивается с другим вагоном такой же массы, движущимся ему навстречу со скоростью  $1 \frac{M}{c}$ , и автоматически с ним сцепляется. Какой путь они пройдут до полной остановки, если будут двигаться после сцепки с ускорением  $0,005 \frac{M}{c^2}$ ?

Задание № 24 высокого уровня сложности проверяет умение решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача). Успешное решение требует достаточно высокого уровня сформированности когнитивных метапредметных умений: смыслового чтения, моделирования (при изучении Закона сохранения импульса рекомендовано изображать тела до взаимодействия, и после него), создание гипотез и их проверка (надо понять, куда будут двигаться сцепленные вагоны и почему?), установление причинно-следственных связей (почему вагоны движутся вместе? Почему они движутся в ту же сторону, что и вагоны до столкновения?). Регулятивные предметные умения позволяют установить последовательность действий в соответствии с установленной целью и учётом предполагаемого результата, выработав алгоритм самостоятельно, либо используя, частично или полностью, алгоритмы для решения подобных задач на закон сохранения импульса, применявшиеся в учебном процессе. Неудивительно, что обучающиеся групп с низкой подготовкой (получивших «2» и «3») не справились с предлагаемой задачей (1,8% и 7,2% соответственно), в том числе по причине отсутствия соответствующих метапредметных результатов в своей подготовке, а выпускники, получившие «4» и «5», допустили различные ошибки на разных этапах решения задачи, что говорит о недочётах в работе по формированию метапредметных результатов.

#### **Разбор задания № 25. Вариант 313.**

25

Имеется два одинаковых электрических нагревателя. При последовательном соединении они нагревают 1 л воды на 80 °С за 14 мин. Чему равна мощность каждого нагревателя? Потерями энергии пренебречь.

Задание № 25 высокого уровня сложности проверяет умение решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача).

Успешное решение данной требует высокого уровня сформированности всего спектра метапредметных умений, касающихся решения комбинированных задач. В отличие от задач № 23 и № 24, они требуют ещё и основательных предметных знаний, причём, из разных разделов – тепловой физики и электричества. Даже этот предметный уровень большинство выпускников не прошли: средняя решаемость – 32,3%. Мы уже упоминали в анализе, что понятие «электрическая мощность» является для всех учащихся, даже с хорошим уровнем предметной подготовки, трудным понятием, особенно когда это понятие рассматривается применительно не к отдельно взятому проводнику, а для их соединений: последовательному, параллельному, смешанному. Обучающийся практически никогда осознанно не сталкивался с подобными задачами в эксперименте; анализ задачи и работа с информацией, представленной в ней, требует от него максимального напряжения в логических усилиях, с привлечением познавательных метапредметных умений из группы логических универсальных действий. Судя по таблице 4-9, с этой работой относительно успешно (81,9%) справилась только группа детей с итоговой отметкой «5».

#### **2.4. Выводы об итогах анализа выполнения заданий, групп заданий**

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

Для категории всех обучающихся автономного 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 измерения.
- ✓ Различать словесную формулировку и математическое выражение закона, формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.
- ✓ Распознавать проявление изученных физических явлений, выделяя их существенные свойства/признаки.
- ✓ Распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление. Различать для данного явления основные свойства или условия его протекания.
- ✓ Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул.
- ✓ Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов.

✓ Проводить прямые измерения физических величин с использованием измерительных приборов, правильно составлять схемы включения прибора в экспериментальную установку, проводить серию измерений.

✓ Различать явления и закономерности, лежащие в основе принципа действия машин, приборов и технических устройств. Приводить примеры вклада отечественных и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий.

✓ Интерпретировать информацию физического содержания, отвечать на вопросы с использованием явно и неявно заданной информации. Преобразовывать информацию из одной знаковой системы в другую.

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).

✓ Анализировать отдельные этапы проведения исследования на основе его описания: делать выводы на основе описания исследования, интерпретировать результаты наблюдений и опытов.

✓ Проводить косвенные измерения физических величин, исследование зависимостей между величинами (экспериментальное задание на реальном оборудовании).

✓ Применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач.

✓ Объяснять физические процессы и свойства тел.

✓ Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (в том числе – комбинированные задачи).

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

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-2024 по учебному предмету «Физика»**

*Таблица*

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.	Применять информацию из текста при решении учебно-

		<p>познавательных и учебно-практических задач.</p> <p>Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача).</p>
<p>Группа обучающихся, получивших отметку «2»</p>	<p>Различать словесную формулировку и математическое выражение закона, формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.</p> <p>Распознавать проявление изученных физических явлений, выделяя их существенные свойства/признаки.</p> <p>Распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление. Различать для данного явления основные свойства или условия его протекания.</p> <p>Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул.</p> <p>Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов.</p> <p>Различать явления и закономерности, лежащие в основе принципа действия машин, приборов и технических устройств. Приводить примеры вклада отечественных и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий.</p> <p>Интерпретировать информацию физического содержания, отвечать на вопросы с использованием явно и неявно заданной информации. Преобразовывать информацию из одной знаковой системы в другую.</p>	<p>Не актуальны для данной группы</p>
<p>Группа обучающихся, получивших отметку «3»</p>	<p>Распознавать проявление изученных физических явлений, выделяя их существенные свойства/признаки.</p> <p>Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул.</p> <p>Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов.</p>	<p>Не актуальны для данной группы</p>
<p>Группа обучающихся, получивших отметку «4»</p>	<p>Таковых нет</p>	<p>Применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач.</p>

Группа обучающихся, получивших отметку «5»	Таковых нет	Таковых нет
--	-------------	-------------

***Выводы о вероятных причинах затруднений и типичных ошибок обучающихся Ханты-Мансийского автономного округа – Югры***

Значительная часть допущенных ошибок, к сожалению, обусловлена отсутствием элементарных математических умений, связанных с преобразованием математических буквенных выражений (в нашем случае - физических законов), действиями со степенями, чтением графиков и так далее. Решение проблемы для учителей физики заключается не только в тематическом сопряжении изучаемого материала с курсом математики и в осуществлении полноценной межпредметной связи. Невозможно обойтись без регулярного включения в план урока физики элементарных упражнений на отработку необходимых математических операций.

Многие учащиеся допустили ошибки при переводе внесистемных единиц в СИ, к тому же у них нет ясного понимания, почему существуют разные внесистемные единицы одной и той же величины, и какая из единиц всегда (при прочих равных условиях) пользуется приоритетом, что говорит о недостаточно отработанной схеме обучения переводу из внесистемных единиц в международную систему СИ. Опытные педагоги знают, что эта работа сложная, систематическая и, к сожалению, не всегда успешная.

До сих пор недостаточно уделяется внимания на задачи, развивающие функциональную грамотность учащихся, где нужно, например, применять информацию из текста, графика, таблицы, рисунка (читательская грамотность) при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач. В итоге учащиеся, порой, не могут найти в таблице значение постоянной физической величины, необходимой для решения задачи, или по графику движения найти координату тела. Хотя, очевидно, в регионе в последние годы делается чёткий акцент на развитие функциональной грамотности обучающихся.

Наибольшие затруднения при выполнении экзаменационной работы у участников ОГЭ 2024 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. Причинами этого являются уже упоминавшаяся слабая математическая подготовка, незнание законов физики, которые надо применить для решения задачи, неумение преобразовывать формулы, устанавливать причинно-следственные связи в ходе логических рассуждений при построении алгоритма решения. Последний фактор актуален и для объяснения невысоких результатов выполнения качественных задач №№ 20,21,22. Проверка методологических умений проводить косвенные измерения физических величин (№ 17) показала необходимость совершенствования работы, направленной на развитие исследовательских умений учащихся, практическое изучение процедурных моментов и неукоснительное соблюдение инструкций. Заданию некоторых вариантов требуется корректировка формулировок и расширение границ интервалов при оценке погрешностей прямых измерений. Работа по стандартизации оборудования, используемого в учебном процессе на всех этапах, уже приносит свои плоды, на которые обращают внимание эксперты предметной комиссии: альтернативные комплекты или отдельные приборы, не входящие в

официальный перечень, уже практически не используются, что облегчает проверку задания, исключая «домысливание», и делает её по-настоящему объективной.

Должный уровень подготовки учащихся к экзамену по своим служебным обязанностям должен обеспечить учитель. Несмотря на то, свободных учительских вакансий в школах региона немного, нехватка высококвалифицированных, мотивированных учителей существует, особенно эта проблема актуальна для учителей физики и математики. Смена педагогических поколений с передачей опыта и традиций – сложный и многогранный процесс. Воспитание профессионала идёт долгие годы. Бывает, что учреждению трудно найти просто учителя физики, не говоря уж о его квалификации; а те, кто работает, испытывает профессиональные перегрузки, с возможной потерей качества преподавания, что обязательно сказывается на результатах участников, сдающих ОГЭ.

### ***Прочие выводы***

При выборе учащимися предметов для сдачи ОГЭ предполагается, что физику выбирают учащиеся, нацеленные на продолжение образования в классе естественнонаучного профиля, и имеющие достаточно высокий уровень подготовки. В реальности многие из детей с низкими учебными возможностями, сдающих экзамен, совершенно не мотивированы на это уже со школьной скамьи, и их выбор не подкреплён необходимыми знаниями: он либо откровенно случаен, либо обоснован недостаточно. Только дифференцированная помощь на уроке и продуманно построенная система консультаций позволяет в итоге «вытянуть» их на минимальный порог.

## **3. Рекомендации для системы образования по совершенствованию методики преподавания учебного предмета «Физика»**

### **3.1. Рекомендации по совершенствованию преподавания учебного предмета «Физика» всем обучающимся**

#### ***Учителям***

На основании проведенного анализа, выявленных типичных ошибок экзаменуемых, можно сформулировать рекомендации для региональной системы образования по совершенствованию методики преподавания физики:

Педагогам необходимо использовать аналитические материалы результатов ОГЭ 2024 года в работе по подготовке обучающихся к экзамену 2025 года.

В тематическое планирование федеральной рабочей программы по учебному предмету «Физика» внести изменения, продиктованные тщательным анализом типичных ошибок, допущенных при выполнении заданий ОГЭ 2024 года. Соответствующим образом скорректировать планы изучения нового материала, закрепления и обобщения знаний.

При планировании обобщающего повторения целесообразно обратить внимание на те вопросы школьного курса физики, которые изучаются точно и не востребованы в полной мере при освоении последующих тем, например на тему «Физические величины. Измерение физических величин. Международная система единиц (СИ)», «Работа электрического тока».

При организации учебного процесса необходимо опираться на использование в работе с учащимися заданий всех типологических групп, которые используются в контрольных измерительных материалах ОГЭ: заданий, классифицированных по структуре, по уровню

сложности, по разделам курса физики, по проверяемым умениям, по способам представления информации.

Наиболее сложные (по результатам ОГЭ 2024 г.) темы курса физики 7-8 классов, такие как «Электрическое напряжение», «Электрическая мощность параллельного и последовательного соединений проводников», «Линза. Построение изображений в линзах», «Объяснение электрических явлений», «Зависимость давления силы от площади поверхности, на которую сила действует» во время итогового повторения курса физики 7-9 класса и подготовки к ОГЭ должны иметь безусловный приоритет. При этом приветствуется решение достаточного количества аналогичных задач традиционных задачников и банка заданий ОГЭ.

Более подробно надо знакомить выпускников с кодификатором КИМ ОГЭ. В нем представлены основные законы и понятия. Незнание законов, связывающих физические величины, является одной из главных причин того, что, порой, не решаются задачи даже базовой части. Исходные формулы желательно записывать в том виде, в котором они представлены в кодификаторе. Решение задач по физике – ведущий метод обучения физике, дающий теоретической части урока практический смысл.

Особое внимание важно уделять формированию у учащихся методологической культуры решения расчетных физических задач. Этот вид деятельности является одним из наиболее важных для успешного продолжения образования на профильном уровне. В заданиях КИМ ОГЭ проверяются умения применять физические законы и формулы, как в типовых, так и в измененных учебных ситуациях, требующих проявления высокой степени самостоятельности мышления при выборе и комбинировании известных алгоритмов действий или создании собственного плана выполнения задания.

Хорошая математическая подготовка – ключ к успешной сдаче ОГЭ по физике. Каждому учителю физики необходимо: а) обеспечить межпредметную 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; 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 – универсальный и очень эффективный инструмент для обобщения и систематизации; в) включать в содержание уроков задачи, выходящие за рамки традиционных, не укладывающиеся в известные алгоритмы решения. Начинать решение задачи с внимательного прочтения, с тщательного 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, что эффективно формирует регулятивные метапредметные умения; 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.

Внеурочная деятельность по физике – важнейшая часть обучения физике, при творческом подходе учителя – она проходит на высоком мотивационном уровне и даёт хорошие результаты. Формы организации этой деятельности могут быть разными, от

классических, таких как физический факультатив, до неординарных (Студия «Нейтрино», «Союз Юных Физиков»), но они способны на другом качественном уровне проводить обучение физике, создавая психологически защищённую и развивающую интеллектуальную площадку для детей с разным уровнем подготовки, включая тех, кто нацелен на сдачу ОГЭ и дальнейшее профильное образование;

И на уроках, и во внеурочной деятельности при обучении физике педагоги должны использовать огромное методическое наследие, накопленное в образовательной среде СССР и России, научно-популярную литературу. Примером может служить условие задачи № 3 открытого варианта этого года, которое является фрагментом рассказа великого популяризатора науки Перельмана Я.И. Подобные рассказы пробуждают интерес учащихся к физике, к разгадыванию её загадок и должны активно использоваться в учебном процессе.

Физика – опытная наука. Демонстрационный эксперимент – неотъемлемая часть учебного занятия, он наглядно предвещает или подтверждает теоретические рассуждения и выводы. Игнорировать физический эксперимент, полностью заменять его «меловой» физикой, просмотром видеофрагментов опыта – недопустимо! Каждому из методических приёмов на уроке свое время и место.

Фронтальные лабораторные работы, практические опыты дома по заданиям учебника, индивидуальная и групповая проектная деятельность (как протяжённая, так и в формате «мини») – способствуют формированию методологических умений в ходе инструментального познания природы, воспитанию исследователя, которому важен не только результат, но и сам процесс познания. Творческая сущность этого познания не исключает строгой регламентации деятельности исследователя, неукоснительное следование инструкциям и технике безопасности. Требование соблюдения техники безопасности исследования инструкциям при проведении опытов, или при работе с любым техническим устройством, включая бытовые, обозначается как *абсолютный приоритет*, позволяющий не только получить высокую оценку, но иногда спасающий жизнь.

Как показывает проведённый анализ, умения проводить прямые и косвенные измерения физических величин, исследовать зависимости между величинами, проверять закономерности хорошо сформированы только у небольшой группы выпускников с высоким уровнем подготовки. При сдаче ОГЭ у многих выпускников возникают реальные проблемы (даже при условии наличия необходимых теоретических знаний) при работе с оборудованием для проведения физического эксперимента, что указывает на недостаточную сформированность у них методологических умений.

Актуальной для педагогов является задача овладения методикой формирования естественнонаучной грамотности школьников.

С целью достижения метапредметных результатов и функциональной грамотности обучающихся учителя должны 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. их увлечённой и самостоятельной работе со всеми видами учебной информации, формированию аналитических, классификационных умений, систематизации знаний. Анализ результатов ОГЭ этого года показывает, что даже имея хорошую предметную подготовку, многие учащиеся не справляются с полным решением как качественных, так и расчётных задач повышенного и высокого уровня сложности, из-за неумения выявить причинно-следственную связь происходящих явлений, построить непротиворечивую

логическую цепь рассуждений, сформулировать вывод, исходя из приведённых аргументов.

Учителя физики должны следить за соблюдением учащимися орфографического режима и согласовывать его в известных пределах (в рамках предметных требований) со всеми учителями, и в особенности преподавателями литературы и русского языка, во время записей в рабочей тетради, при выполнении контрольных и самостоятельных работ, у школьной доски; решение физической задачи должно оформляться в соответствии с установленными правилами, которые могут быть обоснованы на примерах: каждый символ, каждый знак, элемент рисунка или чертежа несёт определённый и вполне конкретный физический смысл. Работать чётко, писать разборчиво и аккуратно, – это не личное дело каждого отдельного ученика хотя бы потому, что его работу нужно проверить и оценить.

Учителя должны чаще использовать при организации занятия творческие и игровые методы, нацеленные на формирование коммуникативных метапредметных умений: дискуссии, дебаты, проекты, упражнения и индивидуальные задания, алгоритмы, игровые задания, потому что эти умения у выпускников сформированы недостаточно. Уровень сформированности тех или иных метапредметных умений может и должен быть диагностирован с помощью отдельных контекстных заданий, специально составленных для этих целей.

Смысловое чтение – один из основных метапредметных результатов освоения школьниками основной образовательной программы основного общего образования. Правильной работе с текстом по технологии продуктивного чтения надо учить. Учителя физики для этой работы не должны ограничиваться информацией параграфов и научно-популярными текстами «Это любопытно...» актуального учебника. Обязательны к использованию подходящие по возрасту учащихся журналы соответствующего профиля, и не только современные. Тексты научного содержания, поданные в увлекательной для подростка форме, журналов «Юный техник», «Наука и жизнь» и др. разных лет способны сделать любое учебное занятие интересным и увлекательным. Рекомендуется также систематически читать и анализировать с учащимися тексты руководств к эксплуатации различных технических устройств, используемых в быту (телевизоры, холодильники, утюги, пылесосы, телефоны и др.). К этим текстам составляются и задаются вопросы, аналогичные тем, которые используются в КИМ ОГЭ.

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

Спланировать организацию курсов повышения квалификации для учителей, ведущих физику на базовом уровне и имеющих определённые предметные и методические дефициты по обучению учащихся решению физических задач высокого уровня сложности. В содержание курсов могут войти также вопросы системы оценивания заданий с развёрнутым ответом КИМ ОГЭ. Эксперты РПК сталкиваются со случаями неверного информирования учеников по оцениванию заданий преподавателями, что приводит к необоснованным апелляциям на результаты проверки.

Проблемы с материально-техническим обеспечением экспериментального задания № 17, техническими характеристиками приборов остаются. Решением этой проблемы надо заниматься и на региональном уровне, путём проведения дополнительных КПК для технических специалистов, заблаговременной проверкой и уточнением технических

характеристик приборов. Тогда в случае объективной невозможности получения результатов, которые впоследствии предлагаются экспертам для оценивания ответов учащихся в критериях оценивания, появляется опция доказательного оспаривания результата в пользу ученика.

Позитивный опыт педагогов, ученики которых добились на ОГЭ хороших и отличных результатов, может быть обобщён и растиражирован в форме простых, конкретных и практичных рекомендаций, реализуемых в практике общеобразовательных школ.

Методика преподавания физики как наука в СССР и Российской Федерации накопила ценнейший и обширнейший методический материал, заключённый в методической литературе. Вместе с тем, многие издания не переиздаются (приобретая библиографическую ценность, являющейся таковой, впрочем, только для специалистов), и теряются с естественной сменой учительских поколений. Тысячи книг этой тематики могли бы найти своё применение в библиотеке методического кабинета и использоваться молодыми педагогами для повышения своего профессионального мастерства и необходимой методической подготовки. Последующая оцифровка этих материалов с составлением каталогов существенно расширяет границы их применения и делает этот процесс удобным и эффективным для всего профессионального сообщества.

### **3.2. Рекомендации по организации дифференцированного обучения школьников с разным уровнем предметной подготовки**

#### ***Учителям***

Анализ решаемости заданий КИМ ОГЭ показывает, что для выпускников с разным уровнем подготовки выявляются разные проблемы в освоении как способов действий, так и элементов содержания. Поэтому обучение физике необходимо проводить дифференцировано. Самостоятельность и активность детей в учебном процессе, заинтересованность в его результатах – главное условие эффективности обучения. Надо научить школьников ставить цели и распределять свои силы, правильно оценивать свои ресурсы и ограничения. Дети с любым уровнем предметной подготовки хотят чувствовать себя уверенно, компетентно и их базовой потребностью является потребность в познании мира. Для организации дифференцированного обучения имеет смысл проведение диагностических работ по физике с целью определения групп в зависимости от достижений учащихся. При проведении контроля знаний использовать проверочные задания различного уровня сложности в зависимости от того, к какой группе обучающийся относится. В качестве методической поддержки могут быть задействованы методические рекомендации по преподаванию физики для групп с разной предметной подготовкой. Перед учащимся, как маяки, ставятся чёткие и конкретные цели и задачи обучения, ориентиры в виде учебных заданий, которые нужно научиться выполнять, и заранее известные критерии оценивания полученных результатов. ГИА в форме ОГЭ выбирают учащиеся с разным уровнем подготовки, поэтому учитель должен обладать достаточным профессионализмом, чтобы использовать тот или иной методический инструментарий для достижения главной цели – повышения образовательного уровня учащегося и успешной сдачи им ОГЭ. Во время подготовки к итоговым испытаниям нельзя забывать об организационной и психологической составляющей подготовки к экзамену: обучать постоянному жесткому контролю времени и применению простых приемов самоконтроля, формировать привычку заниматься физикой систематически, чередуя занятия с активным отдыхом.

### **Для обучающихся с низким уровнем предметной 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 сложности не решают совсем. Значительные усилия прикладываются учителями для формирования внутренней мотивации к учению, затем надо переходить к практике решения физических задач, от простейших, на одно действие по одной формуле, не требующей преобразования, до комбинированных. Если речь идёт о качественной задаче, то на начальном этапе логические цепи правильного ответа ни в коем случае не должны быть длинными. Если экзамен ещё предстоит, весьма эффективна практика составления планов индивидуальной работы с отстающими обучающимися, имеющими стабильно низкие образовательные результаты, с организацией дополнительной подготовки в форме консультаций, спецкурсов и др. Необходимо выявить образовательные дефициты (например, низкий уровень владения понятийным аппаратом курса физики или неумение решать простейшие задачи на подстановку) и определить причины их возникновения. Только после этого может быть построена продуктивная работа по устранению выявленных предметных дефицитов. Затем нужно спланировать учебные занятия и определить сроки реализации. Диагностика результатов ученика (текущая и итоговая) покажет успешность совместной работы с учителем и примерную готовность к сдаче экзамена. Опыт работы с учащимися, которые испытывали значительные затруднения в обучении, по индивидуальному плану показывает, что такая работа может быть достаточно эффективной, и значительное превышение минимального порога баллов при сдаче ОГЭ – тому подтверждение. В соответствии с принципами дидактики, идя от простого к сложному, сначала сообщаем ученику знание, легко принимаемое к пониманию, затем добавляем более сложные, но только *совершенно необходимые* знания. Уже на этом этапе ученик должен видеть четкие ориентиры в виде учебных заданий, которые нужно научиться выполнять (определять цену деления шкалы и показания *любого* измерительного прибора, строить график прямолинейного равноускоренного движения по уравнению движения, писать уравнение движения по графику, решать простейшие задачи на закон Ома и т.д.). Осознание ключевых задач, понимание школьником, на какой ступени он находится в процессе обучения, и как он может улучшить свои результаты, позволяет ему выстроить индивидуальную траекторию развития. Осознание цели повышает мотивацию к обучению. После овладения обучающимися основным физическим и математическим понятийным аппаратом, необходима следующая ступень: понимание физических законов и умение применять их на практике (при решении задач, организации, выполнении и анализе результатов физического эксперимента и др.). Особо отмечаем, что без индивидуальной работы с такими учащимися и действенной поддержки их усилий, а где-то без учительских убеждений и настойчивого призыва к интеллектуальному труду, обойтись нельзя. Из образовательных технологий целесообразно использовать: технологии обучения по индивидуальным образовательным маршрутам, технологии формирующего оценивания, технологии полного усвоения знаний.

### **Для обучающихся со средним уровнем предметной подготовки**

Обучающиеся со средним уровнем подготовки хорошо справляются с простыми физическими задачами, но комбинированные задачи высокого уровня сложности, как расчётные, так и качественные, практически не решают. Развитие логического мышления,

формирование функциональной грамотности в целом и читательской грамотности в частности – актуальная задача для всех групп выпускников, а для этой – особенно, ибо целью их образовательного маршрута является переход в группу учащихся с хорошим и высоким уровнем подготовки. Решение конкретных контекстных задач должно сочетаться с решением задач абстрактных, с требованием получения итоговых выражений в общем виде. Для этих обучающихся также важнейшим элементом подготовки является освоение теоретического материала курса физики без пробелов и изъянов. Чем меньше «белых пятен» в предметной подготовке будет у этих учащихся, тем выше учебные результаты они станут показывать. Приоритетной технологией здесь может стать классическая технология совместного обучения (работа в малых группах по 3–5 человек). В ходе обмена мнениями и взаимопомощи у учащихся формируются предметные умения и навыки, развивается коммуникативная компетентность. Главная задача учителя – организовать эту познавательную и развивающую деятельность учащихся так, чтобы она оставалась продуктивной в течении всего урока.

#### *Для обучающихся с высоким уровнем предметной подготовки*

Практически со всеми заданиями КИМ ОГЭ, даже с заданиями высокого уровня сложности, они справляются хорошо. Такие учащиеся, как правило, высоко мотивированы (мотивация достижения), хорошо воспринимают, быстро осваивают и в точности реализуют технологические приёмы в решении расчётных задач, особенно если задачи, хотя и сложны, но находятся в рамках алгоритмических решений, не требующих нестандартных подходов. В учебной работе предлагаемые ученику задачи должны быть для ученика трудными, но решаемыми, пусть и с незначительной помощью учителя. Это повышает самооценку и внутреннюю мотивацию к учению. Приветствуется разнообразие и нестандартность в задачах. Нельзя гасить интерес ученика задачей, алгоритм решения которой ему давно известен и неоднократно применялся. У ученика всегда должна оставаться заинтересованность в самостоятельном поиске *своего* алгоритма решения. Если такой алгоритм найден, это приносит чувство творческого удовлетворения и радость. Тематические пробелы в знаниях предметной области у таких детей встречаются редко, и они способны их самостоятельно ликвидировать. У обучающихся с высоким уровнем подготовки важно развивать самостоятельность мышления, использовать проблемные методы обучения, включать в работу на уроках и факультативах задания, которые направлены не на воспроизведение знаний и тренировку памяти, а на формирование исследовательских умений школьников, их способности мыслить, рассуждать, активно и целенаправленно использовать и развивать свой интеллектуальный потенциал. Целесообразно использовать технологии проблемного, проблемно-модульного обучения, критического мышления, коллективного способа обучения, технологии решения исследовательских задач и другие. В практической части физики не стоит ограничиваться стандартными лабораторными работами, перечень которых за годы проведения экзамена практически неизменен. Полезно выполнять работы исследовательского уровня с привлечением современного цифрового оборудования. В таких работах не стоит предлагать учащимся пошаговых инструкций, что приучает юного исследователя самостоятельно планировать эксперимент, делать выборку полученных данных, анализировать их с опровержением или доказательством той или иной гипотезы.

Следует провести анализ результатов ОГЭ учащихся, с учётом образовательных предметных результатов, с которыми они выходили на экзамен (включая годовую оценку и итоговые оценки по четвертям, а также результаты пробного экзамена).

Проанализировать, какая работа была проведена при подготовке выпускников к экзамену, и оценить эффективность этой работы.

Успешные практики учителей должны быть озвучены на методических советах и в методических объединениях учреждения и муниципалитета.

Способствовать организации полноценной внеурочной деятельности по физике, включающей соответствующую регламентацию и контроль.

Обеспечивать необходимые материально-технические условия для полной и качественной реализации требований ФГОС и образовательных программ по физике.

Проводить профориентационную работу на уровне основного и среднего общего образования, которая включала бы разъяснительную работу об основных содержательных особенностях экзамена по физике, и своевременное выявление обучающихся с трудностями в учебной деятельности. Эта работа должна проводиться и с родителями, как с законными представителями учащихся.

Систематически осуществлять контроль преподавания физики, обращая особое внимание на проведение диагностических работ с целью выявления реального уровня подготовки обучающихся по физике. При этом организовывать диагностические мероприятия надо так, чтобы не возникало никаких сомнений в их объективности.

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

Предлагается осуществить корректировку программ повышения квалификации по вопросам подготовки обучающихся к ГИА с учётом:

- а) результатов ГИА текущего года;
- б) анализа типичных ошибок обучающихся по физике при решении заданий КИМ ОГЭ, выявленных трудных для восприятия обучающихся тем и заданий;
- в) планируемых изменений в КИМ на следующий год.

С целью существенного повышения качества подготовки учащихся к сдаче ОГЭ по физике необходимы курсы повышения квалификации для учителей, работающих с обучающимися, показывающими разные учебные результаты. Учитель обязан суметь оказать консультативную поддержку как учащимся, имеющим стабильно низкие учебные результаты, так и выпускнику, нацеленному на самый высокий бал. Эта ответственная работа выстраивается на каждом учебном занятии, вне зависимости от его формы, а её результат отшлифовывается на индивидуальных консультациях и проверяется на пробных экзаменах, полностью повторяющих экзамен настоящий. Очевидно, что методика организации занятий, методы, формы, дидактический материал, используемый для обучения детей с разным уровнем подготовки будут отличаться. Общие подходы и нюансы работы и должны освещать предлагаемые курсы повышения квалификации. Примерная их тематика может быть следующей:

1. Подготовка учащихся к ГИА ОГЭ по физике: методика обучения учащихся решению качественных и расчётных задач высокой сложности;
2. Формирование базовых исследовательских умений учащихся при проведении физического эксперимента практической части ОГЭ по физике;

3. Использование обобщённых планов изучения физических явлений, величин, законов, теорий и приборов для активизации учебно-познавательной деятельности учащихся и структурной систематизации учебного материала;

4. Международная система единиц (СИ). Внесистемные единицы. Методика обучения учащихся переводу внесистемных единиц в СИ и наоборот;

5. Внеурочная деятельности по физике: возможности классических и современных форм организации занятий для подготовки учащихся к ОГЭ;

6. Составление и реализация плана индивидуальной работы по подготовке к ОГЭ обучающихся, имеющих стабильно низкие образовательные результаты.

Тематика этих и подобных курсов учитывает результаты ГИА настоящего года, и призвана помочь педагогу сконцентрировать внимание на болевых точках, на том, что у выпускников пока получается делать хуже всего: выявлять причинно-следственные связи при изучении явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях; проводить по самостоятельно составленному плану эксперимент, исследование по установлению особенностей объекта изучения и т.д.

К проведению курсов могут быть привлечены методисты и педагоги-наставники, например, из числа тех, которые работают в профильных классах, или осуществляют методическую поддержку учителей школ, из года в год показывающих стабильно низкие учебные результаты. Привлекаемые учителя-эксперты должны принимать активное участие в профильных семинарах, вебинарах, круглых столах для разбора проблемных вопросов ОГЭ, особенно тех, которые являются таковыми систематически. Чаще всего учителя нацелено работают либо с обучающимися, имеющими высокий уровень подготовки (профильные классы, либо отдельные учащиеся общеобразовательных классов), либо с обучающимися с низким уровнем подготовки (отдельные учащиеся общеобразовательных классов или с ОВЗ), так как этого требует соответствующий контингент учащихся. Очень ценным качеством учителя-профессионала в этой связи является универсализм, к которому каждый педагог должен стремиться. В любом случае, важным условием здесь является наличие у педагога-эксперта постоянной и многолетней учебной практики, отработанных и многократно проверенных методик подготовки учащихся, подтверждаемых высокими результатами на экзамене.

#### **4. Документы и материалы**

1. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования» (с изменениями на 07.06.2017). – Текст: электронный // Федеральный портал «Российское образование» – URL: <https://edu.ru/documents/view/61154/?ysclid=lkw3tavg75956145351> (дата обращения: 01.07.2024).

2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования». – Текст: электронный // <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920/?ysclid=lx88vcm8x1495149845/> (дата обращения: 01.07.2024).

3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования». (Зарегистрирован 12.07.2023 № 74223). - Текст: электронный // - <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202307140040> (дата обращения: 20.07.2024).

4. Документы, определяющие структуру и содержание КИМ для государственной итоговой аттестации по физике 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. – <https://fipi.ru/oge/demoversii-specifikacii-kodifikatory> (дата обращения: 01.07.2024).

5. Инструктивно-методическое письмо об организации образовательной деятельности в общеобразовательных организациях Ханты-Мансийского автономного округа – Югры в 2023-2024 учебном году. – Текст : электронный // Автономное учреждение дополнительного профессионального образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Институт развития образования» : сайт / – Ханты-Мансийск, (1974-2022) – URL: <https://iro86.ru/index.php/zhurnaly/metodicheskie-rekomendatsii-posobiya/instruktivno-metodicheskie-pisma-po-organizatsii-obrazovatelnoj-deyatelnosti-v-obrazovatelnykh-organizatsiyakh/594-instruktivno-metodicheskoe-pismo-ob-organizatsii-obrazovatelnoj-deyatelnosti-v-obshcheobrazovatelnykh-organizatsiyakh-khanty-mansijskogo-avtonomnogo-okruga-yugry-v-2023-2024-uchebnom-godu-1/file> (дата обращения: 20.07.2024).

6. Материалы регионального семинара для образовательных организаций, имеющих признаки необъективности оценивания по результатам ВПР. – Текст : электронный // Автономное учреждение дополнительного профессионального образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Институт развития образования» : сайт / – Ханты-Мансийск, (1974-2022) – URL: <https://iro86.ru/index.php/meropriyatiya/seminary/1824-seminar-dlya-obrazovatelnykh-organizatsij-imeyushchikh-priznaki-neobektivnosti-otsenivaniya-po-rezultatam-vserossijskikh-proverochnykh-rabot-za-2023-god-28-fevralya-2024-goda> (дата обращения: 20.07.2024).

7. Статистико-аналитический отчет о результатах государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования в 2023 году в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре. – Текст : электронный // Автономное учреждение дополнительного профессионального образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Институт развития образования» : сайт / – Ханты-Мансийск, (1974-2022) – URL: <https://iro86.ru/index.php/zhurnaly/materialy-otchety/2023-3/586-statistiko-analiticheskij-otchet-o-rezultatakh-gosudarstvennoj-itogovoj-attestatsii-po-obrazovatelnyim-programmam-osnovnogo-obshchego-obrazovaniya-v-2023-godu-v-khanty-mansijskom-avtonomnom-okruge-yugre/file> (дата обращения: 20.07.2024).

8. 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. – <https://fipi.ru/oge/dlya-predmetnyh-komissiy-subektov-rf> (дата обращения: 27.06.2024).

9. Перышкин И.М. Физика. 7 кл.: И.М. Перышкин, А.В. Иванов. – М.: Просвещение, 2021.

10. Перышкин И.М. Физика. 8 кл.: И.М. Перышкин, А.В. Иванов. – М.: Просвещение, 2021.

11. Перышкин А.В. Физика. 8 кл.: учебник/ А.В. Перышкин. – М.: Дрофа, 2018.

12. Физика: 9-й класс: учебник / И.М. Перышкин, Е.М. Гутник, А.И. Иванов, М.А. Петрова. – М.: Просвещение, 2021.

13. Перельман Я.И. Занимательные задачи и опыты. – М.: «Детская литература», 1972.

14. Усова А.В. Формирование у школьников научных понятий в процессе обучения. – М.: Издательство университета РАО, 2007.

15. Усова А.В. Формирование учебно-познавательных умений в процессе изучения предметов естественного цикла. – Журнал «Физика», № 16. 2006 г. – Текст: электронный // <https://fiz.1sept.ru/article.php?ID=200601602> (дата обращения: 25.07.2024).

**Составитель:**

Кунцевич Сергей Иванович

**Под редакцией**

Клюсовой Виктории Викторовны, кандидата педагогических наук, доцента

**Рекомендации**

по совершенствованию преподавания учебного предмета  
«Физика» для всех обучающихся, организации  
дифференцированного обучения школьников с разным  
уровнем предметной подготовки на основе выявленных  
типичных затруднений и ошибок участников  
основного государственного экзамена  
в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре  
за 2023-2024 учебный год

Оригинал-макет изготовлен методическим отделом  
АУ «Институт развития образования»

Формат 60\*84/16. Гарнитура Times New Roman.  
Заказ № 830. Усл. п.л. 4,3. Электронное издание.

АУ «Институт развития образования»

628012, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра,  
г. Ханты-Мансийск, ул. Чехова, 12, строение «А»