МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ИНСТИТУТ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

федеральное государственное бюджетное научное учреждение

Система оценки достижений планируемых предметных результатов освоения учебного предмета «Физика»

Методические рекомендации

Москва

2023

УДК 372.853
ББК 74.262.23
С409

Авторский коллектив:

М. Ю. Демидова, доктор педагогических наук, ведущий научный сотрудник
ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений»

А. Ю. Пентин, кандидат физико-математических наук,
старший научный сотрудник лаборатории профильного образования
ФГБНУ «Институт стратегии развития образования»

Рецензенты:

И. М. Осмоловская, доктор педагогических наук

А. А. Якута, кандидат физико-математических наук

С409 **Система оценки достижений планируемых предметных результатов освоения учебного предмета «Физика»** : методические рекомендации / М. Ю. Демидова, А. Ю. Пентин. – М. : ФГБНУ «Институт стратегии развития образования», 2023. – 99 с.: ил.

ISBN 978-5-6050555-4-9

В пособии представлены рекомендации для учителей по организации системы оценки учебных достижений обучающихся по курсу физики основного общего образования: основные подходы к оценке предметных и метапредметных результатов обучения; особенности заданий для оценки различных предметных результатов; характеристика оценочных процедур, в том числе и требований к формированию работ для тематического и итогового контроля; описание особенностей формирующего оценивания на уроках физики.

Методическое пособие разработано в рамках государственного задания ФГБНУ «Институт стратегии развития образования» на 2023 год «Обновление содержания общего образования».

УДК 372.853
ББК 74.262.23

ISBN 978-5-6050555-4-9

© ФГБНУ «Институт стратегии развития образования», 2023
Все права защищены

Содержание

Введение 4
Значение оценочной деятельности, ее функции 4
Предметные результаты как объект проверки и оценивания 5
Многообразие видов и форм оценивания 7
Критериальное оценивание 9

1. Предметные результаты как объект внутришкольного оценивания освоения учебного предмета «Физика» (для 7–9 классов, базовый уровень) 12

2. Особенности оценки предметных результатов по физике в 7–9 классах 19

3. Характеристика оценочных процедур на уроках физики 55

4. Особенности оценочных процедур на различных этапах изучения курса физики в 7–9 классах 60
Текущее оценивание предметных результатов 60
Тематический контроль 66
Итоговый контроль 70

5. Оформление документов по оценочной деятельности в образовательной программе образовательной организации 72

Приложение 76

Литература 98

ВВЕДЕНИЕ[1]

Значение оценочной деятельности, ее функции

Контроль учебных достижений обучающихся, включающий их проверку и оценку, является важнейшей составляющей (наряду с содержанием, методами, средствами, формами организации учебной деятельности) образовательно-воспитательного процесса. Оценивание рассматривается как процедура определения соответствия индивидуальных достижений обучающихся планируемым результатам. Итогом оценивания служит оценка – суждение о ценности, уровне, значении выявленного результата. Свое количественное выражение оценка находит в отметке.

Оценивание как компонент контроля выполняет ряд значимых функций: информационную, образовательную, воспитательную, мотивационно-стимулирующую, ориентирующую и др. Точность, объективность и полнота оценки обеспечивают выявление успешности движения к намеченным целям, а также служат основанием корректировки педагогических и управленческих решений.

Оценивание – одно из действенных средств, находящихся в распоряжении педагога. Учет в преподавании результатов оценочной деятельности помогает отбирать и использовать действенные методические средства и приемы, способствует индивидуализации обучения и в конечном счете повышению его качества.

Ориентированная на образовательные результаты система оценивания призвана обеспечить эффективную обратную связь, предполагающую вовлеченность в оценочную деятельность самих обучающихся.

Основные цели и характеристики системы оценивания содержатся в федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования (ФГОС ООО). В документе указано, что система оценки достижения планируемых результатов освоения программы основного общего образования должна:

отражать содержание и критерии оценки, формы представления результатов оценочной деятельности;

[1] Автор введения – *А.Ю. Лазебникова*, доктор педагогических наук, член-корреспондент РАО.

обеспечивать комплексный подход к оценке результатов освоения программы основного общего образования, позволяющий осуществлять оценку предметных и метапредметных результатов;

предусматривать оценку и учет результатов использования разнообразных методов и форм обучения, взаимно дополняющих друг друга, в том числе проектов, практических, командных, исследовательских, творческих работ, самоанализа и самооценки, взаимооценки, наблюдения, испытаний (тестов);

предусматривать оценку динамики учебных достижений обучающихся;

обеспечивать возможность получения объективной информации о качестве подготовки обучающихся в интересах всех участников образовательных отношений.

Система оценки достижения планируемых результатов освоения программы основного общего образования должна включать описание организации и содержания промежуточной аттестации обучающихся в рамках урочной и внеурочной деятельности; оценки проектной деятельности обучающихся.

Как отмечается в «Методических рекомендациях по системе оценки достижений обучающимися планируемых результатов освоения программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» Министерства просвещения Российской Федерации, установленная ФГОС ООО система оценки достижения обучающимися планируемых результатов освоения образовательных программ на всех уровнях образования имеет единую структуру и строится на общих для всех уровней принципах и положениях.

Предметные результаты как объект проверки и оценивания

Положение ФГОС ООО о том, что «результаты освоения программы основного общего образования, в том числе отдельной части или всего объема учебного предмета, учебного курса, учебного модуля программы основного общего образования, подлежат оцениванию с учетом специфики и особенностей предмета оценивания», легло в основу настоящих рекомендаций.

Одним из основных направлений обновления ФГОС ООО стало уточнение и конкретизация требований к результатам освоения образовательных программ по всем предметам, входящим в федеральный учебный план. Реализация системно-деятельностного подхода обусловила двойственный характер этих

требований: они включают как опорные знания, так и учебные действия по их использованию. Многие из этих действий с полным основанием могут быть отнесены к универсальным учебным действиям (УУД), представленным в разделе стандарта, отражающем требования к метапредметным результатам освоения образовательных программ. Таким образом, система оценивания выходит за рамки контроля знаний, проводится оценивание достижения как предметных, так и большей части метапредметных результатов освоения образовательных программ.

Это требует особых подходов к созданию и отбору оценочных средств, а также к определению критериев оценки достигнутого результата, в которых должны найти отражение как полнота, глубина и другие характеристики приобретенных знаний, так и степень овладения необходимым учебным действием.

Дальнейшая детализация предметных результатов нашла отражение в федеральных рабочих программах (ФРП) по учебным предметам. Во всех программах предметные планируемые результаты распределены по годам обучения в соответствии с логикой развертывания учебного содержания. Это дает возможность обоснованно выделять объекты проверки для итогового оценивания. В ряде предметов планируемые результаты группируются также по крупным темам и содержательным блокам, что позволяет определять компоненты оценивания в рамках тематических и промежуточных проверок.

Таблица 1

Виды оценивания	*Объекты оценивания*
Тематическое	Планируемые результаты освоения отдельных тем курса каждого года обучения (если не указаны в федеральной образовательной программе основного общего образования (ФОП ООО), определяются учителем самостоятельно на основе программы и тематического планирования)
Промежуточное	Планируемые результаты изучения крупного блока содержания, включающего несколько тем, или комплекса взаимосвязанных универсальных учебных действий, например: работа с информацией, смысловое чтение, финансовая грамотность и др. (указаны во ФГОС ООО и ФОП ООО)

Итоговое	Планируемые результаты освоения курса данного года обучения (указаны в ФОП ООО как итог годичного изучения курса)

На всех уровнях общего образования выделяют две большие группы – внутреннее (внутришкольное) оценивание и внешнее оценивание (государственная итоговая аттестация, всероссийские проверочные работы, мониторинговые исследования федерального, регионального и муниципального уровней).

Они независимы друг от друга, но при этом должны быть взаимосвязаны и взаимодополняемы как элементы единой системы оценки образовательных результатов обучающихся. Такая связь реализуется и по содержанию (единый объект оценивания – планируемые результаты обучения), и по форме (использование критериального подхода, тестовых форм проверки и др.) контроля.

Предметом настоящих рекомендаций является внутришкольное оценивание. Оно предназначается для организации процесса обучения в классе по учебным предметам и регулируется локальными актами образовательной организации (положением). Внутришкольное оценивание позволяет выявлять степень соответствия подготовки обучающихся требованиям ФГОС ООО и ФОП ООО; определять учебные затруднения школьников, устанавливать их причины и на этой основе намечать пути устранения этих затруднений; мотивировать обучающихся к систематическому учебному труду; информировать родителей об успехах, трудностях, особых способностях обучающегося.

Многообразие видов и форм оценивания

Комплексный подход к оцениванию предполагает использование во взаимосвязи его разнообразных *видов* и *форм*.

К видам внутришкольного оценивания предметных результатов освоения образовательных программ, развертываемых по периодам обучения, относятся:

– стартовая диагностика, направленная на оценку общей готовности обучающихся к обучению на данном уровне образования;

– текущее оценивание, отражающее индивидуальное продвижение обучающегося в освоении программы учебного предмета;

– тематическое оценивание, направленное на выявление и оценку достижения образовательных результатов, связанных с изучением отдельных тем образовательной программы;

– промежуточное оценивание по итогам изучения крупных блоков образовательной программы, включающей несколько тем, или формирование комплексного блока учебных действий (работа с информацией, аудирование и др.);

– итоговое оценивание результатов освоения образовательной программы за учебный год.

Согласно закону «Об образовании в Российской Федерации» образовательная организация в соответствии с определенными ею формами и установленным порядком проводит также промежуточную аттестацию обучающихся. Использование термина «аттестация», т. е. подтверждение уровня, говорит о том, что речь идет не просто об оценивании уровня усвоения обучающимися образовательной программы с последующим учетом полученных результатов в организации учебной деятельности, а о принятии в отношении каждого аттестуемого определенных обязывающих решений. В законе разъясняется, что неудовлетворительные результаты промежуточной аттестации признаются академической задолженностью, которую обучающийся должен ликвидировать. Если обучающийся по образовательным программам начального общего, основного общего, среднего общего образования не ликвидировал эту задолженность, он по усмотрению родителей (законных представителей) отправляется на повторное обучение, либо переводится на обучение по адаптивным образовательным программам, либо на обучение по индивидуальному плану.

Таким образом, промежуточную аттестацию можно рассматривать как форму контроля достижения планируемых результатов обучения в объеме определенного уровня обучения, т. е. проводимую образовательной организацией в конце 4, 9 и 11 классов. Во всех других классах в конце года проводится итоговое оценивание. Промежуточная итоговая аттестация по завершении основной школы не распространяется на тех обучающихся, которые избрали сдачу основного государственного экзамена по данному предмету.

Итоговая аттестация, согласно закону «Об образовании в Российской Федерации» завершающая освоение имеющих государственную аккредитацию

образовательных программ, является государственной итоговой аттестацией и, следовательно, выходит за рамки внутришкольного контроля.

Формами предъявления обучающимися своих достижений служат устные ответы, письменные работы (сочинение, изложение, самостоятельные и контрольные работы, тестирование и другие). В систему внутришкольного оценивания входит также оценка лабораторных и практических работ, проектов, творческих работ обучающихся.

Критериальное оценивание

При реализации различных форм внутреннего оценивания целесообразно применять критериальный подход. Учителю он дает ясные ориентиры для организации учебного процесса, оценки усвоения учебного материала обучающимися, коррекции методических процедур для достижения высокого качества обучения. Обучающимся заранее известные критерии оценивания помогают лучше понимать учебные цели, принимать оценку как справедливую. Родители получают объективные доказательства уровня обученности своего ребенка, возможность отслеживать результаты в обучении ребенка и обеспечивать ему необходимую поддержку. Использование критериального подхода к описанию достижения планируемых результатов для оценки предметных и метапредметных результатов при выполнении типовых контрольных оценочных заданий позволит повысить объективность традиционной пятибалльной системы оценки и обеспечить индивидуальное развитие обучающихся.

Критериальное оценивание – процесс, основанный на анализе и оценке образовательных достижений обучающихся по комплексу взаимосвязанных показателей. В этом отношении критериальное оценивание сходно с традиционным нормативным оцениванием, при котором отметка выставляется с учетом степени достижения определенных требований (полнота изложения, выражение мысли своими словами, приведение примеров и т. п.). При этом критериальное оценивание осуществляется «методом прибавления», когда каждое проявленное умение или усвоенное положение добавляет баллы к уже полученному результату, а нормативное оценивание – «методом вычитания» из эталонного ответа на 5 баллов ошибок и промахов ученика. Кроме того, условием критериального оценивания является предварительное ознакомление

всех участников образовательного процесса, прежде всего обучающихся, с используемыми критериями. При этом и нормативная модель оценивания не утрачивает своего значения в современных условиях, особенно применительно к определенным видам и формам оценивания, например, устного ответа в ходе текущего контроля. В настоящих рекомендациях представлены обе модели оценивания.

Уже накопленный опыт критериального оценивания показывает многообразие подходов к определению оснований, признаков, на основе которых принимается решение по оценке. Их диапазон колеблется от предельно обобщенных положений (знать, понимать, применять), служащих общим ориентиром в оценочной деятельности, до критериев выполнения отдельных заданий.

В представленных рекомендациях критериальный подход реализован в первую очередь применительно к оценке интегрированных и практико-ориентированных результатов освоения программы: проекту, лабораторным и практическим работам. Выработать обоснованные критерии оценивания позволила проведенная детализация (декомпозиция, операционализация) отдельных образовательных результатов.

В ряде случаев показан «балльный вес» каждой критериальной позиции, который затем переводится в привычные пятибалльные отметки. Для того чтобы оценивание было более дифференцированным и точным, выделяются возможные уровни достижения данного параметра, которые также соотносятся с традиционным нормативным оцениванием. Уровни относятся как к знаниевой (воспринимает, распознает, представляет в преобразованном виде и др.), так и к деятельностной (применяет по образцу, применяет в измененной ситуации, понимает способ действий, преобразует способ действий) составляющим планируемого результата освоения образовательной программы.

***

Рекомендации открываются разделом *«Предметные результаты как объект внутришкольного оценивания»*. В нем дается общая характеристика предметных результатов, раскрывается связь их знаниевой и деятельностной составляющих, в ряде случаев выделяются те из них, которые целесообразно

вынести на итоговое оценивание или промежуточную аттестацию, на отдельных примерах показывается возможная детализация (операционализация) планируемого результата.

В последующих разделах раскрываются особенности оценки предметных результатов по физике в основной школе, дается характеристика оценочных процедур, используемых на уроках, включая текущее оценивание, тематический и итоговый контроль.

1. ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ КАК ОБЪЕКТ ВНУТРИШКОЛЬНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА» (ДЛЯ 7–9 КЛАССОВ, БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ)

В соответствии с требованиями ФГОС ООО оценка учебных достижений по физике, как и по другим учебным предметам, реализует системно-деятельностный, уровневый и комплексный подходы.

Системно-деятельностный подход предполагает, что содержанием оценки выступают предметные и метапредметные результаты обучения, выраженные в деятельностной форме. Предметом оценки является способность обучающихся к решению учебно-практических и учебно-познавательных задач. Это не означает, что в текущем оценивании не должно быть заданий на проверку воспроизведения изученных определений, законов и т. п. Однако для тематического контроля и промежуточной аттестации целесообразно подбирать задания, проверяющие умение использовать полученные знания в различных ситуациях, в том числе и в контексте реальных жизненных ситуаций.

Функцией оценки является контроль достижения предметных и метапредметных результатов. Поскольку оценивается освоение обучающимися различных способов действий, формирование которых определяется не столько изучаемым содержанием, сколько использующимися педагогическими технологиями, то и коррекция на основании результатов оценки распространяется не на отбор содержания, а на совершенствование или отбор более эффективных практик обучения.

Уровневый подход реализуется и по отношению к содержанию оценки, и по отношению к интерпретации результатов. Уровневый подход к содержанию оценки – это, прежде всего, использование заданий разного уровня сложности, направленных на проверку одного и того же предметного результата (умения). Как правило, различают задания базового, повышенного и высокого уровней сложности. Уровни сложности заданий определяются как статистическими данными[1], так и особенностями проверяемых умений, элементов содержания и контекста задания. Обычно к базовому уровню относят задания, которые

[1] Например, в материалах государственной итоговой аттестации принято примерное распределение заданий разного уровня сложности по средним процентам выполнения: базовый уровень – выше 60%, повышенный уровень – 40–60%, высокий уровень – менее 40%.

оценивают минимальные требования ФГОС ООО, разрабатываются на основе наиболее важных элементов содержания и должны выполняться всеми обучающимися.

Уровневый подход к интерпретации результатов – это фиксация уровней освоения обучающимися предметных результатов. Число уровней определяется, как правило, особенностями оценочной процедуры. Выделяют базовый уровень освоения предметных результатов, который определяется успешным выполнением обучающимися заданий базового уровня по всему спектру проверяемых предметных результатов и свидетельствует о способности обучающихся решать типовые учебные задачи, целенаправленно отрабатываемые со всеми обучающимися в ходе учебного процесса. Овладение базовым уровнем считается достижением минимальных требований ФГОС ООО к предметным результатам и является достаточным для продолжения обучения и усвоения последующего материала.

Комплексный подход реализуется по отношению к содержанию оценки и по отношению к спектру оценочных процедур. По отношению к содержанию оценки – это совместное оценивание трех групп результатов (предметных, метапредметных и личностных). Комплексный подход по отношению к оценочным процедурам включает три аспекта:

– использование комплекса оценочных процедур (стартовой, текущей, тематической, итоговой) как основы для оценки динамики индивидуальных образовательных достижений (индивидуального прогресса) и для итоговой оценки;

– использование контекстной информации (об особенностях обучающихся, условиях и процессе обучения и др.) для интерпретации полученных результатов в целях управления качеством образования;

– использование разнообразных методов и форм оценки, взаимно дополняющих друг друга (стандартизированных устных и письменных работ, проектов, практических работ, самооценки, наблюдения и др.).

Важнейшей частью оценочной деятельности является детализация и операционализация предметных результатов в зависимости от этапа обучения.

В ФГОС ООО содержатся требования к итоговым результатам освоения образовательной программы. Эти требования по физике включают перечень

умений и наиболее важные элементы содержания, которые должны быть освоены в рамках курса физики 7–9 классов. На основе этих требований разрабатываются оценочные материалы для государственной итоговой аттестации (КИМ ОГЭ по физике).

В федеральной рабочей программе по физике[1] на основании требований ФГОС ООО сформулированы планируемые результаты по физике для каждого класса. В них по возможности отражена динамика формирования различных способов действий. Эти же предметные результаты представлены и в универсальных кодификаторах по физике[2], которые служат основанием для разработки материалов для промежуточной аттестации в конце каждого года обучения физике.

Учителю на основании предложенного в федеральной образовательной программе основного общего образования перечня предметных результатов необходимо сформировать тематические планируемые результаты для каждой темы. Они будут отличаться от представленных в программе результатов прежде всего перечнем содержательных элементов, а также (при необходимости) формулировкой, если необходимо дополнительно отразить динамику формирования тех или иных умений. Если это позволяет содержание темы, то тематические планируемые результаты должны включать весь спектр предметных результатов для данного класса.

Следующий этап планирования оценочной деятельности – операционализация предметных результатов, без которой невозможно подобрать эффективную систему заданий для оценки всей совокупности формируемых умений. Процедура операционализации состоит в выделении в каждом планируемом результате отдельных умений, формирование которых в совокупности и обеспечивает достижение планируемых результатов. Как правило, в федеральной рабочей программе или универсальном кодификаторе операционализация уже отражена в формулировке предметных результатов, необходимо лишь выделить спектр умений и подобрать задания для разных видов оценочных процедур. Приведем примеры.

---

[1] Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования» (Зарегистрирован Минюстом России 12.07.2023 № 74223). Федеральная рабочая программа по учебному предмету «Физика».

[2] Универсальные кодификаторы распределенных по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования и элементов содержания по физике. Одобрен решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 12.04.2021 г. №1/21).

Пример 1

Планируемый результат: описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины, при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин.

Умения, характеризующие достижение планируемого результата:

1) Правильно трактовать физический смысл величины.
2) Различать обозначения и единицы физических величин.
3) Находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.
4) Вычислять значение величины при анализе явлений.
5) Строить графики изученных зависимостей физических величин.
6) Описывать изученные свойства тел и явления, используя физические величины.

В *текущем* оценивании необходимо обратить внимание на сформированность каждого из этих умений и использовать отдельные вопросы и задания для проверки каждого из них. В *тематическом* оценивании целесообразно ориентироваться на комплексные задания, которые направлены на оценку всего спектра умений. В данном случае – на описание изученных явлений с использованием физических величин, различая физический смысл величины, ее обозначение, единицы измерения и формулу, связывающую ее с другими величинами.

Для иллюстрации динамики формирования умений рассмотрим пример формулировки предметного результата по проведению прямых измерений (см. пример 2).

Пример 2

7 класс

– выполнять прямые измерения с использованием аналоговых и цифровых приборов, записывать показания приборов с учетом заданной абсолютной погрешности измерений.

8 класс

– выполнять прямые измерения с использованием аналоговых приборов и датчиков физических величин, сравнивать результаты измерений с учетом заданной абсолютной погрешности.

9 класс

– проводить при необходимости серию прямых измерений, определяя среднее значение измеряемой величины.

Из приведенных выше предметных результатов для разных классов ясно, что обобщенный способ действий по проведению прямых измерений формируется на протяжение всех трех лет изучения курса физики в основной школе. В 7 классе акцент делается на определении цены деления шкалы для аналоговых приборов, снятии показаний аналоговых и цифровых приборов и записи показаний с учетом абсолютной погрешности измерений. На следующий год расширяются способы измерений (добавляются компьютерные датчики), перечень измеряемых величин и сравнение результатов двух измерений. В 9 классе не вводится каких-либо новых величин и приборов для прямых измерений, акцент делается на обеспечении точности измерений.

Операционализация будет представлять собой порядок действий при проведении прямых измерений (см. пример 3).

Пример 3

Умения, характеризующие достижение планируемого результата:

1) Выбирать измерительный прибор с учетом его назначения, цены деления и пределов измерения прибора или точности измерений.
2) Следовать правилам обращения с измерительным прибором (аналоговым, цифровым, компьютерным датчиком), правильно включать его в экспериментальную установку.
3) Считывать показания приборов и записывать результаты измерений с учетом заданной абсолютной погрешности измерений (в виде равенства $x_{изм} = x \pm \Delta x$; неравенства $x - \Delta x < x_{изм} < x + \Delta x$ или обозначать этот интервал на числовой оси).
4) При необходимости проводить серию измерений в неизменных условиях и находить среднее значение.

5) В простейших случаях сравнивать результаты измерения однородных величин с учетом абсолютной погрешности измерений.

В зависимости от года обучения и изучаемой темы отдельные пункты могут исключаться, а другие – разбиваться на более мелкие умения. Задания по проверке сформированности данного предметного результата должны представлять собой экспериментальные задания по проведению измерений, которые проверяют сразу весь перечень перечисленных выше умений (с учетом динамики формирования).

Таким образом, разные стадии операционализации одного и того же планируемого результата предполагают, как правило, уменьшение количества умений путем «сворачивания» части умений в одно более сложное умение. Динамика достижения планируемого результата определяется на основании освоения тех умений, которые на следующем этапе операционализации фиксируются в «свернутом» виде. Поясним это на примере результата «исследование зависимостей физических величин».

Пример 4

Для итоговой оценки операционализация будет включать пять умений, которые подлежат оценке:

1) Конструировать экспериментальную установку на основе предложенной гипотезы.
2) Проводить прямые измерения величин, указывая показания (с учетом заданной абсолютной погрешности измерений) в таблице или на графике.
3) Строить график зависимости по результатам измерений.
4) Формулировать вывод о зависимости физических величин.
5) Оценивать значение и физический смысл коэффициента пропорциональности.

В *текущей* проверке, например для 7 класса, первый пункт можно расширить до целого ряда умений:

1) На основе предложенной гипотезы определять физические величины, зависимость которых необходимо исследовать.
2) Выделять физические величины и условия, которые в процессе исследования должны оставаться неизменными.

3) Выбирать приборы и условия для измерения каждой из величин.
4) Конструировать экспериментальную установку:
   4.1) из указанного набора приборов и оборудования, включающего только необходимые элементы;
   4.2) из предложенного набора приборов и оборудования избыточной номенклатуры.

В процессе *текущего* оценивания обучающемуся необходимо либо предлагать отдельные задания на проверку каждого из перечисленных выше умений, либо составлять задания таким образом, чтобы у него была возможность проявить каждое из этих умений, а критерии оценивания задания фиксировали достижение каждого умения. А на *итоговой* работе за курс основной школы в задании потребуется, например, сделать только рисунок экспериментальной установки с указанием выбранных приборов или условий проведения опыта.

2. ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ФИЗИКЕ В 7–9 КЛАССАХ

В федеральной образовательной программе основного общего образования представлены две программы по физике: для базового и углубленного уровней изучения предмета. Содержание программ различается объемом изучаемого материала и глубиной его освоения. Предметные результаты как в программе базового уровня, так и в программе углубленного уровня содержат один и тот же перечень формируемых умений. В отдельных случаях на углубленном уровне акцентируется внимание на более высоком уровне освоения отдельных умений. Например, если в программе базового уровня есть результат «различать явления по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление», то в программе углубленного уровня тот же результат формулируется как «уверенно различать явления …» Если при работе с моделями на базовом уровне требуется только «различать основные признаки изученных физических моделей», то для углубленного уровня необходимо научить «строить физические модели реальных объектов, процессов и явлений, выделять при этом существенные и второстепенные свойства объектов, процессов, явлений, применять физические модели для объяснения физических процессов и решения учебных задач».

В связи с одинаковым перечнем формируемых умений можно говорить о единых подходах к оценке предметных результатов при изучении программ на базовом и углубленном уровнях с учетом расширения спектра элементов содержания и использования для углубленного уровня заданий более высокого уровня сложности.

Все предметные результаты для удобства можно объединить в несколько групп:

1) освоение понятийного аппарата (использование понятий, распознавание явлений, описание явлений при помощи физических величин, использование законов для характеристики процессов, работа с моделями);
2) формирование методологических умений (ориентировка в методах научного познания, проведение опытов по наблюдению физических

явлений, прямых и косвенных измерений, исследований зависимостей физических величин, соблюдение правил безопасного труда при работе с лабораторным оборудованием);

3) решение качественных и расчетных задач (объяснение явлений и процессов, решение задач);
4) понимание прикладного значения полученных знаний (умения приводить примеры практического использования физических знаний в повседневной жизни, характеризовать принципы действия изученных приборов, технических устройств и технологических процессов, распознавание физических явлений в окружающей жизни);
5) работа с информацией физического содержания (поиск информации физического содержания, использование информации при выполнении учебных заданий, создание собственных письменных и устных сообщений).

Рассмотрим особенности оценки перечисленных выше групп предметных результатов.

Оценка предметных результатов блока **по освоению понятийного аппарата** курса физики должна сопровождать формирование любых элементов содержания. В ФРП в каждом из этих планируемых результатов перечислены все содержательные элементы, которые должны быть освоены и выносятся на *тематический* и *итоговый* контроль, в том числе и на государственную итоговую аттестацию.

Обратите внимание на предметные результаты по распознаванию явлений. Здесь выделены два результата. В первом перечислены все физические явления, которые изучаются в данном классе (например: равномерное и неравномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, равномерное движение по окружности, взаимодействие тел и т. д.). В этом случае используются задания, в которых нужно узнать явление по его определению, характерным признакам или описанию опыта, который демонстрирует это явление. Таким образом, используются преимущественно ситуации учебного характера.

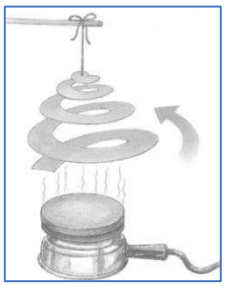
Второй результат – распознавание изученных явлений в окружающем мире. Здесь перечисляются природные явления, в которых проявляются

изученные физические явления (например: приливы и отливы, движение планет Солнечной системы, реактивное движение живых организмов, восприятие звуков животными, землетрясение, сейсмические волны, цунами, эхо и т. д.) В этом случае используются либо простые задания с описанием практико-ориентированных ситуаций, в которых проявляются те или иные физические явления и их необходимо распознать, либо более сложные контекстные задания с описанием природных явлений, в которых нужно выделить основные свойства сложных природных явлений и вычленить изученные физические явления (например, в описании землетрясений – продольные и поперечные сейсмические волны).

Ниже приведены два примера простых заданий на распознавание явлений, иллюстрирующих это различие.

Пример 5

Ученики под руководством учителя вырезали из квадратного листа бумаги спираль и, подвесив ее над разогретой электроплиткой, наблюдали вращение спирали (см. рисунок). Какой способ теплопередачи объясняет вращение спирали?



Ответ: _____ (Конвекция.)

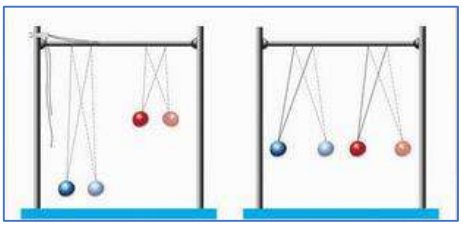
Пример 6

Ученые из шотландского университета Салфорд заинтересовались длинным вырубленным в скале подземным тоннелем недалеко от шотландского города Инвергордон. В тоннеле ученые произвели выстрел из пистолета холостым патроном и записали на диктофон получившийся звук. Результат оказался совершенно удивительным: звук длился целых 112 секунд! Какое звуковое явление изучали ученые?

Ответ: _____ (Отражение звука/эхо.)

Как правило, задания повышенного уровня для этих планируемых результатов проверяют умение распознавать основные свойства или условия протекания изученных физических явлений (см. пример 7).

Пример 7



Для наблюдения резонанса на толстом шнуре подвесили два одинаковых шарика на нитях. Левый шарик отклоняли, и он начинал колебаться. При этом в первом случае правый шарик оставался практически неподвижным, а во втором случае – амплитуда его колебаний становилась практически равной амплитуде левого шарика. Какое условие должно выполняться для появления резонанса в колебательной системе?

Использование научных понятий, изученных физических величин и законов оценивается в процессе описания и характеристики свойств тел и физических явлений. В рамках *текущей проверки* целесообразно для всех вновь вводимых формул и законов обращать внимание на:

– понимание физического смысла используемых величин, их обозначения и единицы физических величин;
– понимание словесной формулировки закона, сути закономерности, выраженной формулой;
– знание математического выражения закона, формул, связывающих данную физическую величину с другими величинами;
– умение строить графики изученных зависимостей физических величин.

На базе этих теоретических знаний предлагаются задания на описание и характеристику свойств тел и физических явлений. Таких заданий в имеющемся арсенале дидактических средств достаточно много. Наиболее распространенными являются задания на вычисление величины в различных ситуациях, которые проверяют умения использовать различные формулы и законы в стандартных учебных ситуациях (см. пример 8).

Пример 8

Металлический шарик 1, укрепленный на длинной изолирующей ручке и имеющий заряд $+q$, приводят в соприкосновение с таким же шариком 2, расположенным на изолирующей подставке и имеющим заряд $-3q$.



Во сколько раз в результате взаимодействия уменьшится заряд на шарике 2?

Ответ: в _____ раз(а).

Хорошим примером заданий, проверяющих описание изученных явлений с использованием физических величин и законов, являются задания на основе текстов с пропусками слов (см. пример 9).

Пример 9

Прочитайте текст и вставьте на место пропусков слова или словосочетания из приведенного списка.



На уроке учитель продемонстрировал следующий опыт. Он взял бутылку с широким горлышком и сваренное вкрутую очищенное яйцо. Первоначально яйцо в бутылку не проходило. После того, как учитель _____, яйцо втянулось в бутылку. Это произошло потому, что внутри бутылки воздух начал _____, давление внутри бутылки стало _____, чем снаружи, и под действием _____ яйцо вошло в бутылку.

Список слов:

1) прогрел бутылку горячей водой
2) охладил бутылку в ведерке со льдом
3) нагреваться
4) охлаждаться
5) хаотическая меньше
6) внутренняя больше
7) сила Архимеда
8) атмосферное давление

В этом случае пропуски соответствуют значимым для изучения темы терминам или ключевым понятиям, необходимым для описания явления и его наиболее важных свойств. Задания могут предлагаться разной сложности: самые простые содержат список возможных слов, более сложные предлагают самостоятельно вспомнить термин и вписать его в пропуск, а еще более сложные – самостоятельно составить описание явления, используя указанные термины. Например: «Составить описание процесса падения метеорита в земной

атмосфере, используя слова: кинетическая энергия, потенциальная энергия, сопротивление воздуха, внутренняя энергия».

Значимыми для данного блока являются задания на анализ физических процессов с использованием законов и формул. В простых случаях, как правило, для указанного процесса анализируется только изменение величин, характеризующих процесс (см. пример 10), в более сложных заданиях можно использовать вычисление значений величин.

Пример 10

На кухне включена микроволновая печь. Затем дополнительно в электрическую сеть включают электрический чайник. Как при этом изменятся (увеличатся, уменьшатся или останутся неизменными) следующие величины:

1) общее сопротивление электрической цепи;
2) общая сила тока в электрической цепи;
3) напряжение на клеммах вилки микроволновой печи;
4) общая потребляемая электрическая мощность.

Для *тематического* контроля и *итоговой* оценки рекомендуется использовать задания на интегрированный анализ физических процессов, данные о которых представлены в виде описаний, графиков, таблиц или схем (см. пример 11 задание 2).

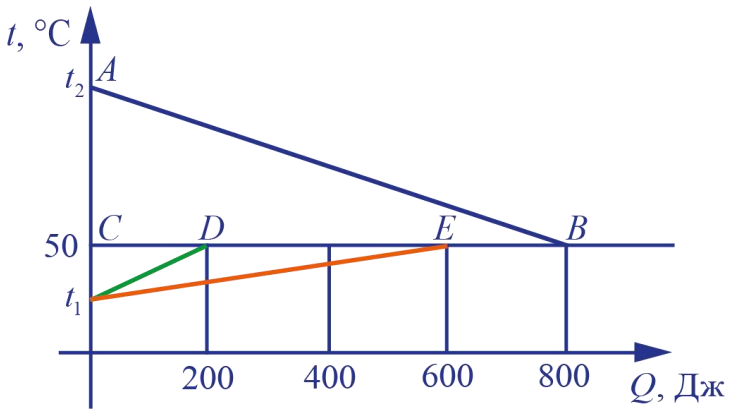
При отборе заданий для оценки предметного результата по использованию физических величин и законов для характеристики физических процессов необходимо обязательно использовать графический способ представления информации. Для любой физической закономерности должны отрабатываться и оцениваться анализ графиков, отражающих все возможные зависимости, а также анализ табличных данных и схем, если это позволяет характер изучаемого содержания.

В рамках *текущего* контроля задания на работу с любым графиком, таблицей или схемой должны предполагать формирование и оценку следующих умений: чтение и понимание информации (например, нахождение значений величин по графику), понимание и интерпретация информации (например, соотнесение участков графиков с физическими процессами, которые они отражают, определение характера изменения величин на отдельных участках графика, преобразование информации из таблицы в график и т. д.) и применение

графической информации в измененной или новой ситуации. При этом в *текущей* проверке приоритетными должны быть задания с развернутым ответом, предполагающим всесторонний анализ представленных графически процессов, а в рамках *тематического* или *итогового* контроля можно использовать задания с кратким ответом, например, на выбор верных утверждений из предложенных. В примере 11 приведено два задания на одном и том же контексте для разных оценочных процедур.

Пример 11

На рисунке графически изображен процесс теплообмена для случая, когда нагретый до t_2 металлический брусок опускают в медный калориметр, содержащий воду температурой t_1.



Задание 1 (для текущего контроля)

Проанализируйте график и ответьте на вопросы:

1) Какие участки графика отражают остывание металлического бруска, нагревание воды и нагревание медного калориметра? Поясните, как вы это определили.
2) Какова конечная температура бруска, воды и калориметра?
3) Какое количество теплоты отдал при остывании брусок? Какое количество теплоты получила вода? Какое количество теплоты получил медный калориметр?
4) Наблюдались ли в процессе теплообмена потери энергии в окружающую среду? Ответ поясните.

Задание 2 (для тематического или итогового контроля)

Используя рисунок, выберите из предложенного перечня ***два*** верных утверждения.

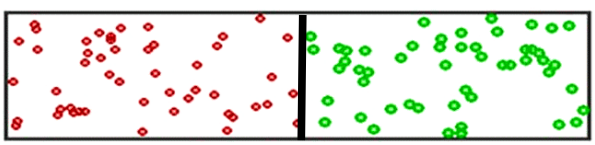
1) Точка *B* на графике соответствует окончанию процесса нагревания калориметра.
2) Температура бруска изменилась на бóльшую величину, чем температура калориметра.
3) Точка *D* на графике соответствует окончанию процесса нагревания воды.
4) Потери энергии в окружающую среду при теплообмене отсутствуют.
5) На нагревание воды потребовалось 800 Дж энергии.

Важной частью понятийного аппарата курса физики основной школы являются модели (материальная точка, абсолютно твердое тело, модели строения газов, жидкостей и твердых тел, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра). Обучающиеся должны научиться различать основные свойства моделей и применять их для объяснения физических процессов. Как правило, в рамках *тематического* и *итогового* контроля понимание и использование моделей проверяется как часть заданий на объяснение физических процессов или решения задач. Однако в текущей проверке необходимо выделять отдельные задания для оценки умения работать с моделями.

Для базового уровня сложности – это задания на распознавание модели. Например, на обнаружение ситуаций, когда тела в задаче можно считать материальными точками, на описание молекулярного строения тел в различном агрегатном состоянии и изменение характера движения частиц с изменением температуры и т. п. Задания повышенного уровня – это применение модели для характеристики и объяснения протекания различных явлений. Пример такого задания приведен ниже.

Пример 12

На рисунке изображена модель строения двух газов, разделенных перегородкой.

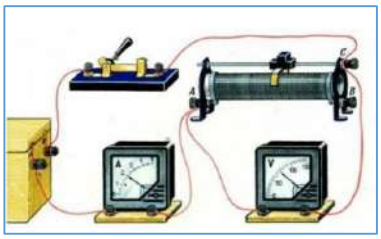


Изобразите эту модель через некоторое время после того, как перегородку убрали.

Одним из важнейших результатов обучения физике является ***решение качественных*** и ***расчетных задач.*** Все задачи представляют собой задания с развернутым ответом, в котором рекомендуется оценивать не только правильность хода решения и ответа, но и связность и грамотность письменной речи. Решения качественных задач представляют собой рассуждения, состоящие из ряда связанных друг с другом причинно-следственными связями утверждений, которые подкрепляются ссылками на свойства явлений, формулы и законы. Решение расчетных задач – также запись логически связанных утверждений, но представленных в виде формул, математических преобразований и вычислений.

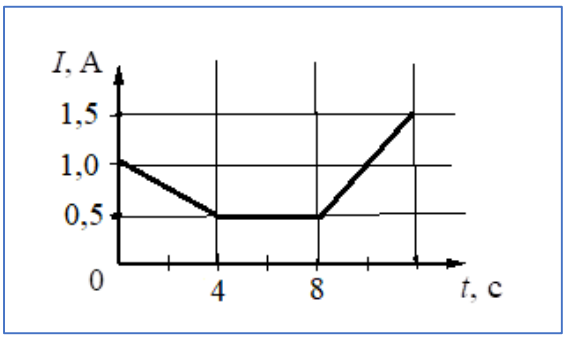
Для полноты оценки умения решать качественные задачи необходим охват всех их типов. Среди качественных задач с точки зрения способов решения выделяют эвристические и графические. В первом случае ответ на задачу представляет собой постановку и разрешение ряда взаимно связанных качественных вопросов с опорой на изученные законы и формулы, свойства явлений. Во втором – получение ответа в процессе исследования, предлагаемого в условии задачи графика, схемы или рисунка (см. пример 13).

Пример 13



На рисунке представлена электрическая схема постоянного тока, с помощью реостата демонстрируют регулирование силы тока в цепи.

При движении ползунка реостата влево или вправо показания амперметра изменяются. График зависимости силы тока в цепи представлен на рисунке.

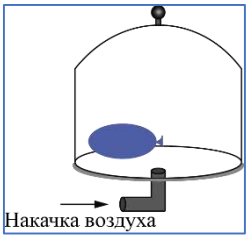


Опишите, как проводился опыт в различные промежутки времени. Поясните, как при этом отличались направления и скорость движения ползунка реостата.

С точки зрения используемого контекста выделяют задачи, построенные на учебных ситуациях (как правило, на описании различных наблюдений и опытов) и сформулированные на базе практико-ориентированных ситуаций. Ниже приведены примеры таких заданий.

Пример 14

Под герметично закрытым стеклянным колпаком находится завязанный надутый резиновый шарик (см. рисунок). Изменится и, если изменится, то как, объем шарика, если накачать дополнительно воздух под колпак? Ответ поясните.



Пример 15

Весной сугробы слежавшегося плотного снега вскапывают и разбрасывают. С какой целью это делается? Ответ поясните.

Критерии оценивания качественных задач должны базироваться на выделении следующих элементов решения:

- обоснование ответа, состоящее из нескольких логических шагов;
- указание на свойства явлений, формулы или законы, которые подтверждают высказанное утверждение;
- ответ на поставленный в задаче вопрос.

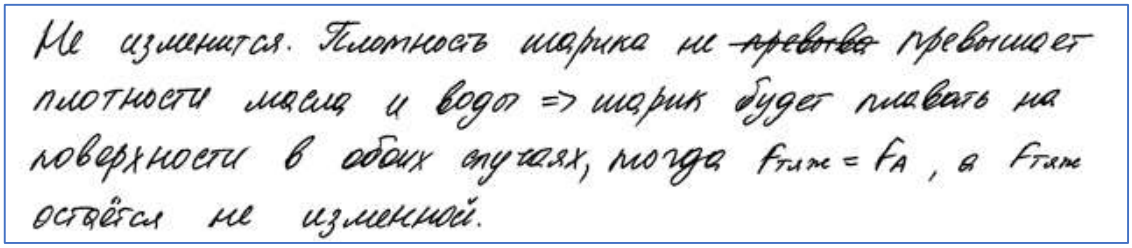
Поскольку в основной школе используются задания, требующие объяснение из 2–3 логических шагов с опорой на 2–3 изученных свойства физических явлений, физических законов или закономерностей, то и в текущей проверке, и в тематическом контроле целесообразно при оценке выделять в решении качественных задач полностью верное решение, которое содержит все необходимые элементы (оценивается 2 баллами), и частично верное решение (оценивается 1 баллом). Приведем пример оценивания ответов обучающихся для одной из качественных задач.

Пример 16

Сплошной шарик из парафина сначала поместили в сосуд с машинным маслом, а затем – в сосуд с водой. Изменилась ли и, если изменилась, то как, выталкивающая сила, действующая на шарик? Плотность воды составляет 1000 кг/м^3, машинного масла – 900 кг/м^3, парафина – 900 кг/м^3.

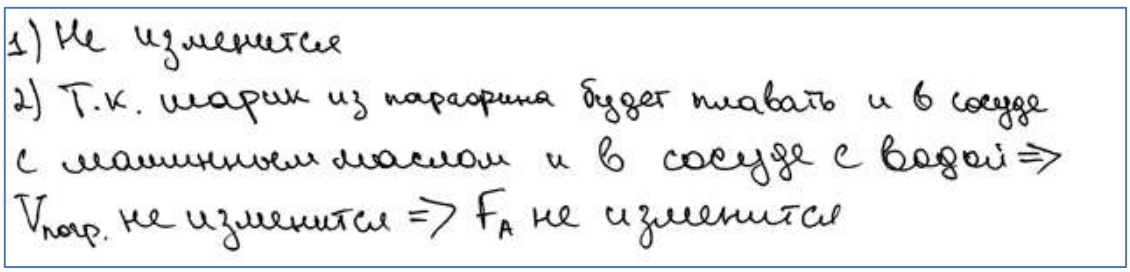
Возможное решение	
Ответ. Выталкивающая сила не изменилась. *Обоснование.* Парафиновый шарик будет плавать и в машинном масле, и в сосуде с водой. В обоих случаях выталкивающая сила будет уравновешивать силу тяжести, действующую на шарик	
Содержание критерия	**Баллы**
Представлен правильный ответ на вопрос и приведено достаточное обоснование, не содержащие ошибок	2
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование некорректно или отсутствует. ИЛИ Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован.	1
Другие ответы ИЛИ ответ отсутствует.	0

Работа 1


Не изменится. Плотность шарика не ~~превосходит~~ превышает плотности масла и воды => шарик будет плавать на поверхности в обоих случаях, тогда $F_{тяж} = F_A$, а $F_{тяж}$ остаётся не изменной.

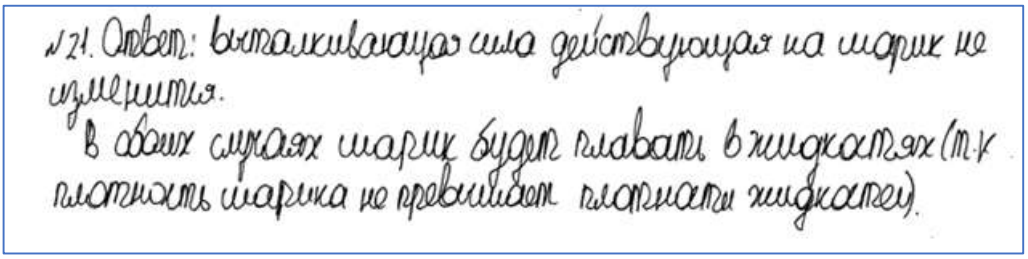
Приведен верный ответ, в обосновании присутствуют два верных элемента: плавание шарика и равенство силы Архимеда силе тяжести. Работа оценивается 2 баллами.

Работа 2


1) Не изменится
2) Т.к. шарик из парафина будет плавать и в сосуде с машинным маслом и в сосуде с водой => $V_{погр.}$ не изменится => F_A не изменится

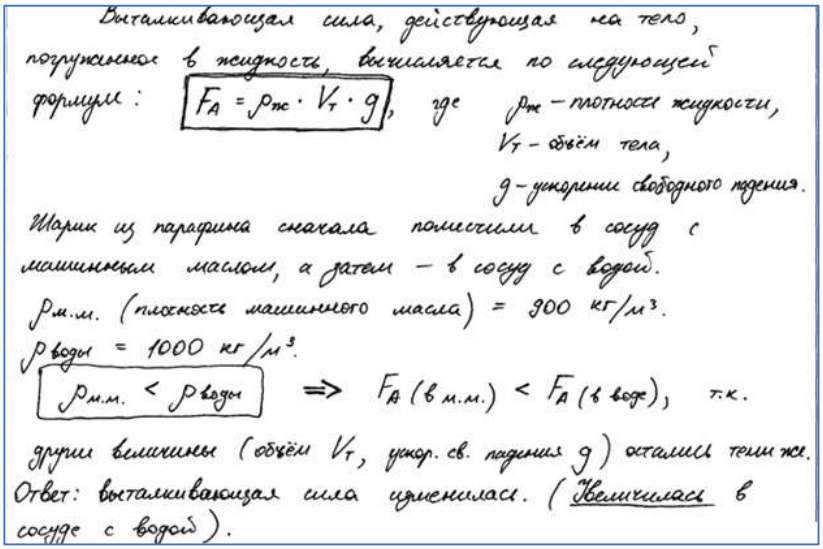
Приведен верный ответ, в обосновании присутствует один верный элемент о плавании шарика. Далее допущена ошибка в рассуждениях о неизменности объема погруженности части шарика. Работа оценивается 1 баллом.

Работа 3


№21. Ответ: выталкивающая сила действующая на шарик не изменится.
В обоих случаях шарик будет плавать в жидкостях (т.к плотность шарика не превышает плотности жидкостей).

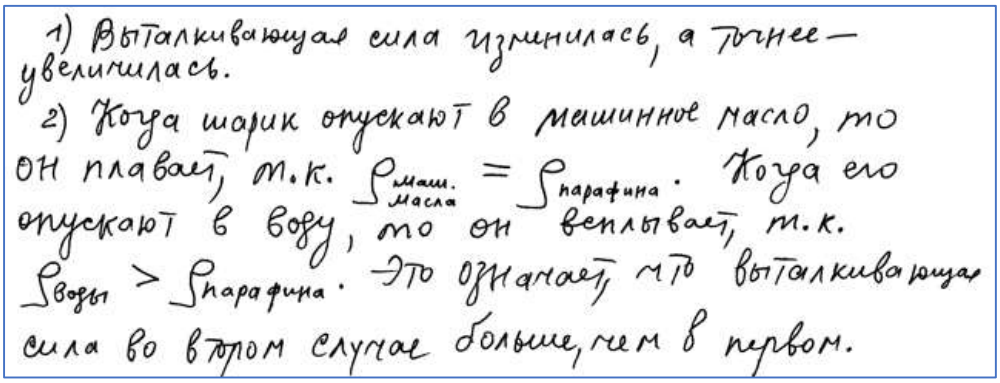
Приведен верный ответ, в обосновании присутствует один верный элемент о плавании шарика. Отсутствует второй элемент обоснования. Работа оценивается 1 баллом.

Работа 4


Выталкивающая сила, действующая на тело, погруженное в жидкость, вычисляется по следующей формуле: $F_A = \rho_ж \cdot V_т \cdot g$, где $\rho_ж$ – плотность жидкости, $V_т$ – объём тела, g – ускорение свободного падения.
Шарик из парафина сначала поместили в сосуд с машинным маслом, а затем – в сосуд с водой.
$\rho_{м.м.}$ (плотность машинного масла) = 900 кг/м³.
$\rho_{воды}$ = 1000 кг/м³.
$\rho_{м.м.} < \rho_{воды} \Rightarrow F_A$ (в м.м.) $< F_A$ (в воде), т.к.
другие величины (объём $V_т$, ускор. св. падения g) остались теми же.
Ответ: выталкивающая сила изменилась. (Увеличилась в сосуде с водой).

Приведен неверный ответ. Рассуждения неверны, так как отсутствует положение о плавании шарика. Работа оценивается 0 баллов.

Работа 5


1) Выталкивающая сила изменилась, а точнее – увеличилась.
2) Когда шарик опускают в машинное масло, то он плавает, т.к. $\rho_{маш. масла} = \rho_{парафина}$. Когда его опускают в воду, то он всплывает, т.к. $\rho_{воды} > \rho_{парафина}$. Это означает, что выталкивающая сила во втором случае больше, чем в первом.

Приведен неверный ответ. В решении есть рассуждения о плавании, но сделан неверный вывод об изменении выталкивающей силы на основании изменения плотности жидкости. Работа оценивается в 0 баллов.

В методике обучения физике есть общепринятый план решения ***расчетных задач***, который включает следующие элементы:

1) Работа с условием задачи: запись «Дано», включая данные из условия задачи и справочные величины, необходимые для решения задачи.
2) Обоснование физической модели: представление рисунка, если это необходимо для понимания физической ситуации, указание на то, какие явления или процессы рассматриваются, какие закономерности можно использовать для решения задачи и чем можно пренебречь, чтобы ситуация отвечала выбранной модели.
3) Запись всех необходимых для решения задачи законов и формул.
4) Проведение математических преобразований и расчетов, получение ответа.
5) Проверка ответа одним из выбранных способов.

В основной школе в соответствии с планируемыми результатами предлагаются расчетные задачи. Их можно решить «по действиям» в 7 классе и опираясь на систему уравнений в 8 и 9 классах.

При этом требуется сформировать весь перечень умений в соответствии с планом решения задачи: «На основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выявлять недостающие или избыточные данные, выбирать законы и формулы, необходимые для решения, проводить расчеты и оценивать реалистичность полученного значения физической величины».

Решение расчетной задачи оценивается по письменному ответу. Как правило, все пункты, кроме обоснования модели, входят в письменное решение и обязательно требуются от обучающихся при решении любых задач. А анализ условия задачи, выбор модели и необходимых уравнений обычно проговаривается только устно. При этом при повторении однотипных задач его многократно не озвучивают, и у обучающихся не вырабатывается умение проводить полный анализ физических процессов и обосновывать выбор законов и формул. Поэтому для текущего оценивания целесообразно и этот пункт включать в письменный ответ хотя бы в виде небольших комментариев.

Требований к обязательной проверке ответа (например, с учетом проверки единиц измерения величин) в письменном решении не требуется. Однако этот этап нельзя пропускать, и в текущем оценивании требовать хотя бы устного анализа ответа с точки зрения реалистичности полученной величины.

Ниже приведен пример, демонстрирующий требования к представлению письменного решения расчетной задачи.

Пример 17

Три лампы мощностью P_1 = 50 Вт, P_2 = 50 Вт, P_3 = 25 Вт, рассчитанные на напряжение 110 В, соединены последовательно и подключены к источнику напряжением 220 В. Определите мощность, выделяющуюся на третьей лампе.

Дано: $P_1 = 50$ Вт $P_2 = 50$ Вт $P_3 = 25$ Вт $U_1 = 110$ В $U_2 = 220$ В	Если сопротивление ламп неизменно, то его можно определить по известной мощности ламп и номинальному напряжению: $R_1 = \frac{U_1^2}{P_1}$; $R_1 = 242$ Ом; $R_2 = \frac{U_1^2}{P_2}$; $R_2 = 242$ Ом; $R_3 = \frac{U_1^2}{P_3}$; $R_3 = 484$ Ом. Так как лампы соединены последовательно, то сила тока во всех лампах одинакова: $I = \frac{U_1'}{R_1} = \frac{U_2'}{R_2} = \frac{U_3'}{R_3}$, где $U_1' = U_2'$ и $U_3' = 2U_2'$. Тогда $U_1' = U_2' = 55$ В, а $U_3' = 110$ В $P_3' = \frac{U_3'^2}{R_3}$; $P_3' = \frac{110^2}{484} = 25$ Вт
P_3' – ?	*Ответ:* $P_3' = 25$ Вт

При оценивании письменных решений расчетных задач рекомендуется по возможности на всех этапах использовать обобщенные критерии оценивания таких заданий в КИМ ОГЭ по физике, которые представлены ниже.

Содержание критерия	**Баллы**
Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы: 1) верно записано краткое условие задачи; 2) записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом (*в данном решении:…*); 3) выполнены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ с указанием единиц измерения величины.	3

При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями)	
Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ. ИЛИ Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчетов. ИЛИ Записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка	2
Записано и использовано не менее половины исходных формул, необходимых для решения задачи. ИЛИ Записаны все исходные формулы, но в **одной** из них допущена ошибка	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0
Максимальный балл	3

При анализе ответов задача *считается решенной верно,* если обучающийся набрал 2 или 3 балла, поскольку критерий на 2 балла учитывает лишь недочеты в математике или оформлении решения, а критерий на 1 балл – ошибки в понимании физической сути процессов, описанных в тексте задания.

В блоке предметных результатов, связанном с **формированием методологических умений**, можно выделить две части: теоретическое освоение методов научного познания и формирование экспериментальных умений.

Предметный результат «распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов, используя описание исследования, выделять проверяемое предположение, оценивать правильность порядка проведения исследования, делать выводы, интерпретировать результаты наблюдений

и опытов» формируется на уроках физики в процессе освоения теоретических знаний о методах научного познания в рамках специальной темы «Физика и ее роль в познании окружающего мира», в рамках обсуждения демонстрационных опытов, рассмотрения особенностей фундаментальных различных опытов и т. п. Оценивается достижение этого результата при помощи разнообразных заданий теоретического характера, которые строятся на описании различных измерений и опытов.

Для проверки освоения теоретических знаний об эмпирических методах научного познания рекомендуется в текущее оценивание и тематические проверочные работы включать блоки заданий из банков по оценке естественно-научной грамотности[1]. В данном случае следует отбирать те блоки заданий (или группы заданий из блоков), которые ориентированы на проверку понимания особенностей естественно-научного исследования.

Задания в таких блоках направлены на проверку понимания различных этапов проведения опытов: формулировка гипотезы, планирование опыта с учетом измерения изменяемых величин и обеспечения неизменности остальных параметров, выбор оборудования и измерительных приборов, оценка результатов измерений, интерпретация результатов опыта, представленного в виде таблицы или графиков, формулировка обоснованных выводов на основе полученных результатов. Задания в этих банках строятся на ситуациях жизненного характера, не повторяют материал учебника и позволяют оценить сформированность соответствующих умений на уровне переноса знаний в незнакомую ситуацию.

Например, задания на проверку умения «различать вопросы, которые возможно исследовать методами естественных наук» представляют собой описание ситуации и перечень проблем, часть из которых решается методами физики (путем проведения соответствующего исследования), а часть относится к области гуманитарных наук или регламентируется какими-либо правовыми документами. Ниже приведено два примера заданий, которые, как правило, не встречаются в учебных материалах.

[1] 1) Открытый банк заданий для оценки естественно-научной грамотности (VII–IX классы). – URL: https://fipi.ru
2) Ковалева Г.С., Пентин А.Ю., Никишова Е.А. и др. Естественно-научная грамотность. Сборник эталонных заданий / под ред. Ковалевой Г.С. – М.: Просвещение, 2023.

Пример 18

Мощность ветрогенераторов

В таблице приведены мощности ветрогенераторов P в зависимости от скорости ветра V и диаметра лопастей d.

***V*, м/с**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
P, Вт при *d* = 1 м	3	8	15	27	42	63	90	122
P, Вт при *d* = 2 м	13	31	61	107	168	250	357	490
P, Вт при *d* = 3 м	30	71	137	236	376	564	804	1102
P, Вт при *d* = 4 м	53	128	245	423	672	1000	1423	1960
P, Вт при *d* = 5 м	83	196	383	662	1050	1570	2233	3063
P, Вт при *d* = 6 м	120	283	551	953	1513	2258	3215	4410
P, Вт при *d* = 7 м	162	384	750	1300	2060	3070	4310	6000
P, Вт при *d* = 8 м	212	502	980	1693	2689	4014	5715	7840

На основании таблицы выберите все верные утверждения о зависимости мощности ветрогенераторов от силы ветра и диаметра лопастей.

1) При увеличении диаметра лопастей ветрогенератора вдвое его мощность возрастает примерно в 4 раза.
2) Для увеличения мощности ветрогенератора вдвое диаметр его лопастей необходимо увеличить примерно в 2 раза.
3) При увеличении скорости ветра мощность ветрогенераторов с малым диаметром лопастей возрастает медленнее, чем для ветрогенераторов с большим диаметром лопастей.
4) При увеличении скорости ветра вдвое мощность ветрогенератора возрастает примерно в 8 раз.

Ответ: _____.

Это пример задания на интерпретацию экспериментальных данных, представленных в виде таблицы. Для выбора верных утверждений обучающийся должен разобраться в особенностях проведения опыта и понять характер изменения мощности ветрогенератора в зависимости от скорости ветра при постоянном диаметре лопастей и характер изменения мощности ветрогенератора в зависимости от диаметра лопастей при постоянной скорости ветра.

Следующее задание – пример сравнения измеренных величин с учетом абсолютной погрешности. Поскольку задания по оценке естественно-научной грамотности базируются на жизненных ситуациях, то они оказываются сложнее обычной ситуации сравнения двух измеренных величин в лабораторной работе.

Пример 19

В таблице приведены данные по жирности молока, которое дают коровы разных пород.

Название породы	**Средний уровень жирности, %**
Айрширская	3,3–3,6
Голштинская	3,5–3,8
Джерсейская	4,5–6,0
Красная датская	3,5–4,5
Красная степная	3,2–3,8
Холмогорская	3,6–3,9
Черно-пестрая	3,6–3,9
Ярославская	4,0–6,0
Бестужевская	3,5–4,0
Костромская	3,3–4,2
Симментальская	3,8–5,5
Сычевская	3,2–3,4
Швицкая	3,7–3,9

Жирность молока определяют с помощью цифрового лактометра, который настроен на измерение жирности в процентах. Абсолютная погрешность измерения жирности лактометром составляет ±0,08%. Можно ли с помощью данного прибора однозначно отличить молоко коров холмогорской породы от молока коров ярославской породы? Ответ поясните.

Здесь кроме диапазона с учетом погрешности необходимо учесть и разброс значений плотности для молока от одной породы. В условиях задания максимальное возможное значение жирности молока для коров холмогорской породы составляет 3,9 ± 0,08 (%), а минимальное значение жирности молока для коров ярославской породы, соответственно, 4,0 ± 0,08 (%). Интервалы

перекрываются, следовательно, различить эти образцы при помощи такого прибора невозможно.

Предметные результаты по физике в части формирования ***экспериментальных умений*** предусматривают освоение обучающимися обобщенных представлений об использовании методов научного познания в самостоятельной деятельности. В программе предлагается избыточный перечень лабораторных работ, из который учитель делает выбор на свое усмотрение. Однако нужно иметь в виду, что выбранный перечень лабораторных работ должен обеспечить не только формирование всех предметных результатов (проведение прямых измерений, косвенных измерений, исследование зависимостей физических величин), но и освоение обобщенных планов измерений и исследований на уровне самостоятельного их применения в измененной ситуации. Поскольку во главу угла ставится освоение обучающимися обобщенных планов проведения исследования: постановка цели экспериментального исследования; выбор способа измерения, адекватного поставленной задаче; определение достоверности полученного результата на основании простейших методов оценки погрешностей измерений, – то необходимо отдавать предпочтение достаточно простым опытам с максимумом самостоятельной деятельности перед сложными работами, которые можно проводить только по подробной инструкции.

Кроме обязательного спектра лабораторных работ для эффективного формирования экспериментальных умений, целесообразно использовать экспериментальные задания при закреплении материала в процессе текущего оценивания. Для выполнения экспериментальных заданий рекомендуется выдавать обучающимся либо тематический набор (по механике, молекулярной физике, электричеству, оптике) целиком, либо подобранный для данного задания перечень оборудования, но с некоторым превышением его номенклатуры. Это позволяет проверить уровень сформированности такого умения, как отбор оборудования в соответствии с целью задания.

В учебном процессе оценивание выполнения обучающимися лабораторных работ складывается из двух составляющих:

– собственных наблюдений учителя за ходом работы;

– проверки заполнения письменного отчета о лабораторной работе.

В рамках наблюдения за ходом работы оцениваются процедурные умения: сборка экспериментальной установки, соблюдение плана проведения измерения опыта, правильность снятия показаний измерительных приборов, соблюдение правил безопасного труда при работе с лабораторным оборудованием. Как правило, при фронтальном выполнении лабораторной работы учитель может лишь фиксировать те недочеты в деятельности обучающихся, которые затем влияют на оценку работы. Кроме этих предметных умений целесообразно проводить оценку регулятивных универсальных учебных действий (планирование работы, следование плану и коррекция действий и т. п.), а также коммуникативных умений в части межличностного общения, поскольку лабораторные работы, как правило, выполняются в парах. Здесь можно обращать внимание на особенности возникновения конфликтов и их разрешение, корректность общения обучающихся друг с другом.

В письменном отчете основные элементы оценивания – это рисунок или описание экспериментальной установки, запись прямых измерений с учетом абсолютной погрешности, график, если он предусмотрен характером работы, и формулировка вывода по результатам опытов. Таким образом, итоговая отметка за выполнение лабораторной работы складывается из результатов наблюдений за процессом ее выполнения, а также оценки письменного отчета, в котором должны быть представлены данные измерений и сделаны выводы.

Если в оценочной процедуре используется экспериментальное задание на реальном оборудовании, то оценке подлежит только письменный отчет обучающегося о ходе и результатах выполнения задания. Поэтому именно полученный обучающимися результат измерений служит основным критерием правильности выполнения задания. В основной школе в соответствии с перечнем предметных результатов выделяется несколько видов экспериментальных заданий. Рассмотрим их особенности.

1. *Проведение опытов* (без использования прямых измерений).

Пример 20

Поставьте опыты, демонстрирующие, как зависит выталкивающая сила, действующая на погруженное в жидкость тело, от плотности жидкости и глубины погружения тела.

Для проведения исследования используется следующее оборудование: два сосуда, один из которых наполнен пресной водой, а второй – раствором соли в воде, цилиндр на нити, динамометр.

В ответе для каждого из двух опытов:

1) Зарисуйте (или опишите) схему проведения опыта по исследованию зависимости выталкивающей силы от заданной величины.

2) Сделайте вывод о том, как зависит (увеличивается, уменьшается) выталкивающая сила с изменением заданной величины.

Каждое из заданий этого типа предполагает проведение двух небольших исследований, в которых не требуется записи значений прямых измерений. Однако предполагается использование измерительных приборов, так как на основании изменения показаний приборов делается вывод о зависимости исследуемых величин. При выполнении заданий этого типа обучающиеся должны для каждого из двух исследований:

- сконструировать (на базе предложенного списка оборудования) экспериментальную установку или описать условия проведения опыта, при которых менялись бы только две искомые величины, а остальные оставались постоянными;
- провести не менее двух опытов, изменяя значения исследуемых величин;
- сделать вывод о зависимости (или независимости) исследуемой величины от двух заданных параметров.

Наиболее значимым параметром при оценивании таких заданий является выбор оборудования и правильное описание условий проведение опыта.

2. *Проведение прямых измерений*. Здесь необходимо помнить, что в 7 классе оценивается только верная запись прямого измерения с учетом заданной абсолютной погрешности измерений. В 8 классе желательно добавлять в задания и оценку сравнения двух прямых измерений, которое лучше проводить, откладывая соответствующие интервалы на числовой оси. В 9 классе в соответствии с планируемыми результатами рекомендуется предлагать задания, в которых нужно увеличить точность за счет многократных измерений и определения среднего значения.

Пример 21

На рисунке изображена установка для определения тормозного пути тележки после скатывания ее с наклонной плоскости. Расстояние, на которое перемещается тележка по горизонтальной плоскости, называется тормозным путем.



Проведите пять опытов по измерению тормозного пути тележки. В ответе:

1) Запишите полученные результаты измерений.
2) Определите тормозной путь тележки.
3) Поясните, почему в данном случае одного измерения тормозного пути недостаточно.

При выполнении задания оцениваются три элемента ответа, указанные в требованиях к ответу. Полный правильный ответ – 3 балла. Отсутствие обоснования или ошибка в проведении одного из прямых измерений или вычислительная ошибка при определении среднего значения – 2 балла. Проведены прямые измерения, но среднее значение тормозного пути не определено, обоснование не представлено – 1 балл. Другие ответы или отсутствие ответа – 0 баллов.

3. Проведение прямых измерений физических величин и расчет по полученным данным зависимого от них параметра (*косвенные измерения*). Здесь примером могут служить задания из открытого банка ОГЭ.

Пример 22

Используя штатив с держателем, пружину № 1 со шкалой (или линейку), динамометр № 2 и грузы № 1 и № 2, соберите экспериментальную установку для измерения жесткости пружины. Определите жесткость пружины, подвесив к ней груз. Для измерения веса грузов воспользуйтесь динамометром. Абсолютная погрешность измерения удлинения пружины составляет ±2 мм, а абсолютная погрешность измерения веса грузов равна ±0,1 Н.

В ответе:

1) Сделайте рисунок экспериментальной установки.
2) Запишите формулу для расчета жесткости пружины.

3) Укажите результаты измерения веса грузов и удлинения пружины с учетом абсолютных погрешностей измерений.
4) Запишите числовое значение жесткости пружины.

При выполнении заданий на косвенные измерения в основной школе не требуется расчет погрешностей косвенных измерений, но необходимо указать результаты прямых измерений с учетом заданных абсолютных погрешностей. Абсолютные погрешности прямых измерений задаются либо прямым указанием (например: считать погрешность измерения силы равной ±0,1 Н), либо через цену деления измерительного прибора (например: абсолютная погрешность измерения силы тока равна цене деления амперметра). Правильность постановки опыта проверяется на основании сравнения результата обучающегося с интервалом достоверных значений, полученным с учетом погрешностей измерений.

При выполнении заданий на косвенные измерения проверяется знание соответствующих законов или формул, умение проводить несложные вычисления, а также сформированность следующих экспериментальных умений:

- выбор оборудования для проведения измерений из избыточного комплекта оборудования, сборка экспериментальной установки;
- проведение прямых измерений с учетом правил использования различных измерительных приборов;
- запись показаний приборов с учетом заданной абсолютной погрешности.

Полный балл за выполнение задания ставится при наличии всех элементов ответа. Но и минимальный балл определяется не записью формулы для определения величины, а хотя бы одним верно проведенным прямым измерением (см. критерии оценивания экспериментальных заданий ОГЭ по физике[1]).

4. *Исследование зависимости одной физической величины от другой* с представлением результатов в виде графика или таблицы.

[1] Камзеева Е.Е., Демидова М.Ю. Научно-методические материалы для председателей и членов предметных комиссий субъектов Российской Федерации по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ ОГЭ 2023 года. Физика. – http://fipi.ru

Пример 23

Используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный *R3*, соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы электрического тока в резисторе от напряжения на его концах. Абсолютную погрешность измерения силы тока принять равной ±0,02 А; напряжения – равной ±0,1 В.

В ответе:

1) Нарисуйте электрическую схему эксперимента.
2) Установив с помощью реостата поочередно силу тока в цепи 0,1 А, 0,2 А и 0,3 А, измерьте в каждом случае значение электрического напряжения на концах резистора и укажите результаты измерения силы тока и напряжения с учетом абсолютной погрешности измерения для трех случаев в виде таблицы (или графика).
3) Сформулируйте вывод о зависимости силы электрического тока в резисторе от напряжения на его концах.

При оценивании этих заданий учитываются три составляющих:

– рисунок экспериментальной установки или описание способа исследования;
– результаты прямых измерений с учетом абсолютной погрешности измерений;
– сформулированный правильный вывод.

При этом наиболее значимым является запись прямых измерений с учетом заданных погрешностей. Без этого элемента не рекомендуется оценивать выполнение задания даже минимальным баллом.

5. *Проверка заданных предположений* (прямые измерения физических величин и сравнение заданных соотношений между ними).

Пример 24

Используя источник тока (4,5 В), вольтметр, ключ, соединительные провода, резисторы, обозначенные R_1 и R_2, проверьте экспериментально правило для электрического напряжения при последовательном соединении двух проводников.

В ответе:

1) Нарисуйте электрическую схему экспериментальной установки.
2) Измерьте электрическое напряжение на концах каждого из резисторов и общее напряжение на концах цепи из двух резисторов при их последовательном соединении.
3) Сравните общее напряжение на двух резисторах с суммой напряжений на каждом из резисторов, учитывая, что погрешность прямых измерений с помощью лабораторного вольтметра составляет 0,2 В. Сделайте вывод о справедливости или ошибочности проверяемого правила.

При выполнении обучающимися заданий на проверку предположений невозможно обойтись без оценки абсолютных погрешностей. Задания формулируются таким образом, чтобы для подтверждения (или опровержения) предложенной гипотезы необходимо было сравнить два интервала значений с учетом заданных абсолютных погрешностей измерений. Задания этого типа проверяют сформированность следующих экспериментальных умений:

- сборка экспериментальной установки из предложенного перечня оборудования;
- проведение прямых измерений с учетом правил использования различных измерительных приборов;
- запись показаний приборов с учетом их цены деления;
- получение двух интервалов значений сравниваемых величин с учетом заданных абсолютных погрешностей измерений;
- формулировка вывода об истинности предложенной гипотезы опыта.

Группы заданий 3–5 представлены в открытом банке заданий ОГЭ по физике и могут использоваться и при проведении *тематического* контроля. Для 7 и 8 классов их формулировки можно упростить в соответствии с требованиями для данного класса. Для каждой группы заданий есть своя обобщенная схема оценивания, которая учитывает те экспериментальные умения, которые проверяются в процессе проведения данного вида лабораторных опытов. В учительском оценивании рекомендуется ориентироваться на требования к полному верному ответу и учету недостатков в соответствии с критериями оценивания экспериментальных заданий ОГЭ по физике.

К группе результатов на понимание **прикладного значения полученных знаний** относятся умения приводить примеры практического использования физических знаний в повседневной жизни, характеризовать принципы действия изученных приборов, технических устройств и технологических процессов. Курс физики основной школы предполагает знакомство с широким кругом технических объектов, принцип действия которых базируется на изученных явлениях и законах. В планируемых результатах федеральной рабочей программы для каждого класса приводятся перечни различных приборов и технических устройств, которые изучаются на уроках. При этом при оценке следует различать две ситуации.

1) Принцип действия технических устройств описан в учебнике и изучается достаточно подробно.

В этом случае в текущей проверке могут предлагаться задания на самостоятельное описание устройства в устной или письменной форме. В ответе должны быть отражены следующие элементы: назначение устройства, схема устройства, принцип действия устройства, правила пользования и применение устройства.

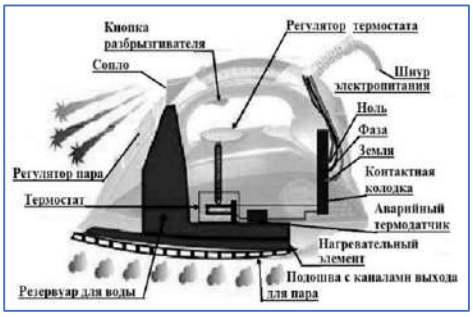
В тематической или итоговой проверке, как правило, предлагаются задания на распознавание или самостоятельную формулировку принципа действия устройства. Примером здесь могут быть задания из открытого банка ОГЭ, в которых нужно установить соответствие между названиями технических устройств и физическими явлениями или закономерностями, которые лежат в основе принципа их действия.

2) Технические устройства, которые не описаны в учебнике, но принцип их действия обучающиеся способны понять на основе предложенного описания. Такой подход описан в одном из предметных результатов: характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств *с опорой на их описания*.

В этом случае предполагается использование контекстных заданий, в тексте которых предлагаются схемы устройств и краткое описание. Обучающиеся должны по такому тексту отвечать на вопросы, касающиеся понимания принципа действия устройства, объяснять работу устройства с опорой на изученные явления и законы, обосновывать правила безопасного использования устройства. Ниже приведен пример такого контекстного задания.

Пример 25

Электрический утюг



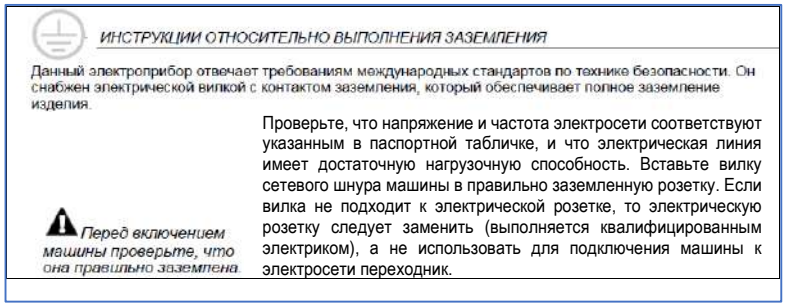
В электрическом утюге есть несколько основных узлов. Нагревательный элемент выполнен в виде нихромовой спирали внутри керамических колец. Электрический ток нагревает спираль, а от нее тепло передается гладкой подошве из нержавеющей стали, поверхность которой равномерно прогревается до температуры, задаваемой термостатом. Термостат устанавливает режимы глажения для разных материалов – от нейлона до льна. Утюг оснащен системой подачи пара, которой управляют с помощью кнопок на ручке утюга: одна отвечает за подачу струи горячего влажного воздуха через отверстия в подошве, другая – за разбрызгивание воды.

1. Почему подошва у утюга гладкая?
2. Нагревательный элемент утюга представляет собой металлическую спираль, заключенную в керамическое кольцо. Почему керамическое кольцо отделяет спираль от подошвы утюга, ведь без него она нагревалась бы быстрее?
3. Зачем необходим аварийный термодатчик?
4. Почему не следует обильно смачивать ткань при глажке?

Кроме принципа действия необходимо обращать внимание на правила безопасного использования устройств, особенно различных бытовых приборов. Пример такого задания приведен ниже.

Пример 26

Прочитайте фрагмент инструкции к посудомоечной машине и выполните задания.



ИНСТРУКЦИИ ОТНОСИТЕЛЬНО ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ

Данный электроприбор отвечает требованиям международных стандартов по технике безопасности. Он снабжен электрической вилкой с контактом заземления, который обеспечивает полное заземление изделия.

Перед включением машины проверьте, что она правильно заземлена.

Проверьте, что напряжение и частота электросети соответствуют указанным в паспортной табличке, и что электрическая линия имеет достаточную нагрузочную способность. Вставьте вилку сетевого шнура машины в правильно заземленную розетку. Если вилка не подходит к электрической розетке, то электрическую розетку следует заменить (выполняется квалифицированным электриком), а не использовать для подключения машины к электросети переходник.

1. В инструкции указано, что вилка стиральной машины обеспечивает заземление устройства. Для чего делают заземление?
2. Почему в инструкции запрещается подключать посудомоечную машину к электросети через переходник?

Достижение обучающимися группы предметных результатов, включающих умения **по работе с информацией физического содержания**, опирается на систематическую работу по формированию читательской грамотности и развитию умений связной письменной и устной речи на уроках физики.

Формирование читательской грамотности базируется на работе обучающихся с различными текстами физического содержания. Прежде всего это относится к текстам учебника физики, на базе которых формируются все основные читательские умения. При необходимости оценки читательских умений необходимо использовать тексты, выходящие за рамки учебника. При этом рекомендуется использовать блоки заданий на основе текстов физического содержания из открытого банка заданий ОГЭ по физике или открытого банка заданий по оценке читательской грамотности[1].

Тематика текстов подбирается таким образом, чтобы их содержание было практико-ориентированным, соответствовало возрастным особенностям обучающихся, находилось в сфере их познавательных интересов. Желательно, чтобы использовались все основные типы текстов (описания характеристик физических процессов или явлений, отчеты о проведении опытов и наблюдений, рассуждения с объяснениями протекания различных явлений и процессов, инструкции по использованию технического устройства и т. п.), а также различные способы представления информации (графики; диаграммы; таблицы; схемы; рисунки, фотографии).

Задания по работе с текстами должны быть ориентированы на проверку трех групп умений: общая ориентация в тексте, глубокое понимание текста, применение информации из текста в учебно-практических задачах.

Вопросы первой группы предполагают поиск и выявление информации, представленной в явном виде, и направлены на оценку умений вычленять

[1] Открытый банка заданий ОГЭ по физике. – URL: http://fipi.ru. Открытый банк заданий по оценке читательской грамотности. – URL: http://fipi.ru.

информацию, заданную в тексте, определять из текста значение терминов, сопоставлять информацию из разных частей текста, устанавливать в тексте последовательность действий и т. п.

Задания второй группы требуют обобщения и интерпретации информации, представленной в тексте, преобразование информации из одной знаковой системы в другую, формулировки оценочных суждений по содержанию текста. Здесь могут проверяться, например, такие умения: выделять главную мысль отдельных частей текста, делать выводы на основе информации из текста, интерпретируя использованные в тексте выразительные языковые средства, преобразовывать информацию из текста в схему и наоборот, ранжировать, группировать или классифицировать объекты, описанные в тексте, выделять информацию, не соответствующую содержанию текста и т. п.

Задания для проверки умений третьей группы рассчитаны на использование информации из текста при решении учебно-познавательных задач. Отличительной чертой этой группы заданий является их конструирование на основе внетекстовых ситуаций. Например, если информационный блок посвящен описанию каких-либо наблюдений или опытов (например, опытов из истории физики), то вопросы, требующие использования внетекстовой ситуации могут проверять умение предлагать аналогичные опыты для измененной гипотезы исследования.

Наиболее существенной особенностью текстов физического содержания является наличие в них большого числа терминов, незнание которых существенно затрудняет восприятие информации. Поэтому используемые тексты должны содержать термины, а вопросы и задания к ним проверять понимание значения этих терминов по контексту и применение терминов в измененных ситуациях. Еще одной важной особенностью текстов на материале физики является использование иллюстративного ряда и разнообразных графических объектов. Вопросы и задания с использованием графических объектов целесообразно формулировать по всем трем группам: от понимания явной информации, отраженной на графике, к интерпретации и объяснению процессов и, наконец, к применению информации из графика в новой ситуации жизненного характера.

Целесообразно использовать задания банка по оценке читательской грамотности в диагностических работах по мере изучения темы или в тематических контрольных работах. Однако не следует использовать блоки целиком, необходимо отбирать отдельные тексты блоков с объемом 200–300 слов, чтобы не перегружать объем работы. К такому тексту достаточно предлагать два-четыре задания. Отбор заданий целесообразно проводить таким образом, чтобы они были направлены на оценку разных компетентностей, при этом приоритет нужно отдавать заданиям на интерпретацию информации и применение информации из текста при решении практических задач.

Развитие ***письменной речи*** обучающихся сосредоточено на освоении таких типов речи, как описание и рассуждение. В соответствии с планируемыми результатами для письменной речи выделяют приемы конспектирования с учетом преобразования информации из одной знаковой системы в другую; реферирования – создания собственных сообщений на основе информации из нескольких источников; представление результатов решения задач и отчетов о проектной и исследовательской деятельности.

В текущем оценивании умения письменной речи целесообразно оценивать в следующих ситуациях:

- При конспектировании учебных текстов (формулировка вопросов к тексту, составление плана текста, составление конспекта в виде таблицы, схемы, опорного конспекта, создание иллюстраций к тексту, составление конспекта в виде тезисов и выписок).
- При проведении опроса в письменной форме по проверке домашнего задания. Могут предлагаться вопросы по описанию изученных элементов физических знаний (физическое явление, величина, закон, опыт, прибор или техническое устройство) на основе обобщенных планов описания содержательных элементов. Например, описание физического явления должно строиться по следующему плану: признаки явления, по которым оно обнаруживается (или его определение); условия, при которых протекает явление; связь данного явления с другими; объяснение явления на основе научной теории и примеры его использования на практике (или проявления в природе). При формулировке вопроса можно включать в него либо весь план

описания объекта, либо его важные части, если описание в целом оказывается слишком объемным и требует длительного времени. Например, при описании физических явлений, законов или устройств целесообразно немного «оторваться» от текста учебника и попросить обучающихся привести 1–2 собственных примера применения явления, закона или устройства в окружающей жизни, а не опираться на те, которые приведены в учебнике или были обсуждены в процессе урока.

- При рецензировании ответов обучающихся на уроках. Рецензирование ответа должно включать отзыв о предметном содержании (поиск физических ошибок, определение полноты ответа с точки зрения следования плану описания или логике рассуждений, степени самостоятельности примеров или суждений, если таковые требовались) и отзыв о форме ответа, то есть его языковом оформлении. Для обучающихся 7–8 классов в силу сложности рецензирования как способа действий можно формулировать задание для неполной рецензии, включая отдельные вопросы.

Например:

Напишите отзыв об ответе одноклассника из 3–5 предложений. В отзыве ответьте на вопросы:

- Есть ли в ответе физические ошибки?
- Если есть, то укажите их.
- Есть ли недочеты в плане ответа?
- Если есть, то опишите их.
- Есть ли в ответе орфографические или грамматические ошибки?

- При составлении отчетов о проведении экспериментального исследования (наблюдения физического явления, лабораторной работы, работы практикума, индивидуального исследования). Оцениваются структурные элементы отчета: цель (или гипотеза) опыта; описание экспериментальной установки и основные теоретические сведения, необходимые для понимания выбора условий опыта, измерительных приборов и лабораторного оборудования; порядок хода опыта, его результаты, представленные в виде таблицы или графика, и выводы.

Оценка письменной речи должна осуществляться при написании рефератов, выполнении проектных и учебно-исследовательских заданий. В случае рефератов по темам, связанным с теоретическими вопросами, выходящими за рамки школьной программы, или исторические исследования, необходимо обратить внимание на работу с первоисточниками. В случае индивидуальной проектной и исследовательской деятельности отчеты о проведенной работе или рефераты, как правило, выносятся на публичную защиту. В этом случае необходимо помнить, что устный доклад существенно отличается от письменного варианта работы. Как правило, здесь необходимы дополнительные умения: отбирать необходимую информацию с учетом времени доклада, представлять ее в виде презентации, выделять в сообщении смысловые части и вносить эмоциональные акценты (например, обращения к аудитории, привлекающие внимание слушателей), подбирать оптимальный иллюстративный материал, учитывать регламент выступления. В процессе руководства проектной и исследовательской деятельностью обучающихся необходимо учитывать оба вида деятельности, уделяя внимание оценке умений по подготовке и письменной работы, и устного доклада.

При оценивании развернутых письменных и устных ответов обучающихся основным критерием оценивания является содержательная корректность и грамотное использование изученной терминологии. С точки зрения языкового оформления необходимо учитывать смысловую цельность; наличие структурных элементов, принятых для данного вида тестов (описание или рассуждение); правильность использования сложных предложений с учетом выстраивания причинно-следственных связей и употребления соответствующих союзов; адекватное использование лексических средств, указывающих на взаимосвязь утверждений и последовательность обсуждаемых процессов. Например:

- Отражение причинно-следственных связей между частями информации, при которых в качестве средств организации связного текста можно употреблять слова (словосочетания): *поэтому, отсюда, в результате, следовательно, значит, в силу этого, вследствие этого, в зависимости от этого, благодаря этому, в связи с этим, в этом случае*.

- Отражение присоединения и соединения частей информации, при котором целесообразно употреблять слова (словосочетания): *и, также, при этом, вместе с тем, кроме того.*
- Отражение обобщения и выводов, подведение итогов предыдущей информации, при котором можно употреблять слова (словосочетания): *таким образом, итак, вообще говоря, следовательно, из этого следует*.

Важно обращать внимание на соблюдение норм литературной письменной речи (на допущенные в развернутых ответах орфографические, пунктуационные, грамматические, речевые ошибки), последовательно проводить работу по исправлению таких ошибок.

Примеры заданий различного типа, которые можно использовать для оценки сформированности письменной речи представлены в банке заданий по физике для развития письменной речи[1]. Здесь представлены примеры заданий для 7–9 классов на планирование исследований по заданной гипотезе и описанию особенностей лабораторного оборудования; на написание рецензии на ответ обучающегося по выполнению экспериментального задания; на составление расчетной задачи по заданному графику; на описание особенностей процесса, представленного с помощью графика; на написание сочинения по физике. Ценность этих заданий не только в том, что они требуют связного письменного ответа, но и в критериях оценивания, которые учитывают как содержательную корректность, так и качество письменной речи.

Приведем пример одной из моделей заданий по написанию сочинений по физике и критериев по его оцениванию. Обратите внимание, что оценка идет по трем независимым критериям:

- содержательная корректность, по которому оценивается владение теоретическим материалом и правильное использование понятийного аппарата физики;
- грамотность речи, по которому оценивается смысловая цельность и качество письменной речи;
- работа в текстовом редакторе, по которому оценивается владение приемами оформления текста с иллюстрациями на компьютере.

[1] 80 заданий по физике (7–9 классы) для развития письменной речи. – URL: http://fipi.ru/metodicheskaya-kopilka/zadaniya-dlya-5-9-klassov

Пример 27

Напишите мини-сочинение из 10–12 предложений по одной из тем:

– «Теплопроводность в природе и технике»

– «Конвекция в природе и технике»

В сочинении

– опишите явление (конвекция или теплопроводность) и его основные свойства;

– приведите не менее двух примеров того, где это явление можно наблюдать в природе или в быту;

– приведите не менее двух примеров использования этого явления в технике.

В сочинение нужно вставить не менее трех иллюстраций, поясняющих основные свойства явления, и примеры его проявления в окружающей жизни или использования в технике.

Сочинение выполняется в текстовом редакторе.

Критерий 1. Содержательная корректность	
Содержание критерия	**Баллы**
Текст сочинения имеет объем не менее 10 предложений и включает в себя: 1) верное описание явления и его основных свойств; 2) не менее двух примеров наблюдения явления в окружающей жизни и не менее двух примеров применения явления в технике; 3) корректное употребление названий физических величин и понятий, характеризующих явление; 4) не менее трех иллюстраций, которые отвечают содержанию текста сочинения	2
Текст сочинения имеет объем не менее 10 предложений и включает не менее двух примеров наблюдения явления в окружающей жизни и не менее двух примеров применения явления в технике. В сочинении допущено не более трех ошибок в содержании, соответствующих п. 1 и/или 3 и/или 4	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0

Критерий 2. Грамотность письменной речи	
Содержание критерия	**Баллы**
1) Представлен связный текст с грамотным делением на абзацы. 2) Сложноподчиненные предложения сформулированы с учетом верного отражения причинно-следственных связей. 3) Отсутствуют орфографические и пунктуационные ошибки. 4) В тексте сделаны ссылки на иллюстрации, иллюстрации снабжены подписями	2
Представлен текст, отвечающий требованиям п.1 и 2, но – текст содержит не более двух орфографических и пунктуационных ошибок И/ИЛИ – в тексте отсутствуют ссылки на иллюстрации и/или подписи к иллюстрациям	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
Критерий 3. Работа в текстовом редакторе	
Содержание критерия	**Баллы**
1) Текст сочинения оформлен в текстовом редакторе. Выделены заголовок и абзацы текста. 2) Для всего текста используется один и тот же шрифт и одинаковое форматирование. 3) Иллюстрации размещены корректно с учетом ссылок на них в тексте	2
Текст сочинения оформлен в текстовом редакторе. Выделены заголовок и абзацы текста. Но допущены недочеты в оформлении текста, соответствующие п. 2 и/или 3	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
Максимальный балл	6

Задания данного банка можно использовать для оценки уровня сформированности письменной речи в различных ситуациях: включать в тематические контрольные работы, предлагать в качестве оцениваемого

домашнего задания, в качестве контрольных вопросов при проведении лабораторной работы, использовать в текущем оценивании. Важно при этом оценивать выполнение задания с учетом грамотности письменной речи, а не только содержательной корректности.

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ОЦЕНОЧНЫХ ПРОЦЕДУР НА УРОКАХ ФИЗИКИ

В методике обучения физике выделяют обширный арсенал методов, форм и видов оценки учебных результатов. Различают следующие формы оценки:

- индивидуальная;
- групповая (когда рассматривается работа группы, а оцениваться может как работа группы в целом, так и индивидуальный вклад каждого из участников группы);
- фронтальная (примером является фронтальный опрос по изученному материалу).

Среди методов проверки учителем выделяют:

- устные опросы (индивидуальные, фронтальные);
- письменные опросы (в том числе в тестовой форме, физические диктанты, сочинения, рефераты, решение задач и т. д.);
- практические работы (лабораторные работы, практикум, учебно-исследовательские работы и проекты);
- компьютерные опросы (разновидность письменного опроса или тестовой работы).

Отдельно рассматривают методы взаимопроверки и самооценки обучающихся.

Разнообразие оценочных процедур можно классифицировать по двум разным основаниям:

1) по отношению ко времени проведения различают следующе виды процедур: стартовая диагностика, текущее оценивание, тематический контроль, промежуточная аттестация и итоговый контроль, в том числе и государственная итоговая аттестация;
2) по отношению к целям проведения выделяют следующие виды процедур: диагностические, проверочные, контрольные.

Остановимся на особенностях устных и письменных методов оценки учебных достижений по физике.

Среди ***устных опросов*** наиболее популярными являются *фронтальные устные проверки*, которые проводят:

– перед изучением нового материала (проверка домашнего задания или ориентировка на домашнее задание);
– после изучения нового материала при первичном закреплении;
– перед выполнением практической работы для уяснения порядка действий.

При фронтальном опросе можно спрашивать обучающихся «вразброс», «цепочкой» (последовательно задавая вопросы сидящим друг за другом ученикам) или использовать элементы соревнования, деля класс на две-три команды. Учитывать верные и неверные ответы обучающихся может учитель или специально выбранные ученики. Оценка обучающемуся ставится на основании нескольких ответов на вопросы. При оценивании ответов в процессе фронтального опроса необходимо учитывать индивидуальные психологические особенности обучающихся: необходимую при такой форме работы быстроту восприятия и переработки информации.

При подготовке фронтального опроса целесообразно выделять для каждого проверяемого элемента содержания вопросы, которые последовательно осуществляют:

1. Проверку самого факта знания или незнания.
2. Проверку понимания.
3. Выяснение причины непонимания.
4. Устранение причины непонимания.
5. Акцентируют внимание на практическом применение данного элемента (если это возможно).

Пример 28

Проверка усвоения элемента «удельное сопротивление материала»:

1. Какую физическую величину называют удельным сопротивлением вещества?
2. В каких единицах измеряется удельное сопротивление вещества?
3. Найдите по справочной таблице, каким удельным сопротивлением обладает алюминиевый провод сечением 1 мм^2 и длиной 2 м?
4. Почему в таблице справочных данных об удельном сопротивлении некоторых вещества указана температура?
5. Какой из материалов (нихром, никелин или алюминий) целесообразно использовать для подводящих проводов в электрической сети квартиры?

Индивидуальная устная проверка позволяет выявить содержательную корректность ответа, его последовательность, полноту и глубину, самостоятельность суждений, культуру речи. При индивидуальном устном опросе обучающиеся должны изложить материал в виде развернутого рассказа с доказательствами, выводами, математическими выкладками, схемами, анализом физических явлений, постановкой эксперимента. Вопросы следует варьировать в связи с уровнем усвоения материала и в соответствии с возрастными особенностями обучающихся: от элементов дедукции к индукции по мере взросления.

Основные требования к проведению индивидуальной устной проверки следующие:

1) Подготовка к ответу. Обучающемуся предоставляется время (3–5 минут) для подготовки к ответу. При ответе лучше разрешать пользоваться своим планом или опорным конспектом.

2) Слушание ответа учителем и классом. Учитель дает классу «установку на слушание» предлагая выслушать ответ и сделать замечания, внести дополнения, дать рецензию на ответ или оценить, обосновать оценку, задать вопросы о понимании конкретных положений, оценить культуру речи т. д.

3) Обсуждение ответа классом или учителем и выставление отметки.

Хороший эффект дает использование при опросе обучающихся четкого регламента, за которым следят по специальным часам, или внесение в опрос элементов соревнования.

Существуют другие приемы индивидуального устного опроса: тихий опрос, при котором ученик отвечает только учителю, а весь класс, например, выполняет письменное задание; диктофонный опрос, при котором ответ ученика записывается на диктофон, а после урока прослушивается учителем и оценивается.

К ***письменной проверке*** на уроках физики относят тесты, сочинения, мини-рефераты, самостоятельные работы по решению задач, компьютерные способы контроля.

Сочинения и рефераты используются при повторении и обобщении учебного материала, при проверке осознанности знаний и умений находить проявление физических явлений и закономерностей в природе и применять их

в жизни. Сочинения, которые проводятся в виде домашней работы, расширяют представление обучающихся о применении физики и проявлении физических явлений в окружающей жизни. Примеры тем: «Физика в походе», «Трение исчезло», «Стоянка на горе Эверест», «Приключения молекулы воды», «Путешествие электрона», «Тепловые (световые, звуковые и т. д.) явления вокруг нас», «Что будет, если …?» и т. п. Мини-рефераты, как правило, затрагивают темы истории физики или описание современных технологий. Об оценке этих видов работ смотрите в предыдущем разделе.

При проведении самостоятельных работ по решению задач целесообразно предлагать не несколько вариантов одинаковой сложности, а использовать различные способы дифференциации обучающихся. Например:

- Учащимся одновременно предлагается три текста контрольной работы, полное и правильное решение каждой обеспечивает получение определенной оценки: «3», «4» или «5». Ученик имеет право выбора уровня работы.
- Работа «по баллам». Учащемуся предлагается вариант, в котором количество задач заведомо больше, чем необходимо для получения какой-либо оценки. Каждая задача имеет определенную «весовую категорию», выраженную в баллах. Например, три задачи по 1 баллу, две задачи по 2 балла и одна задача на 3 балла. Чтобы получить удовлетворительную оценку ученик может решить три простых задачи по 1 баллу, но для получения хорошей или отличной оценки он должен выбрать для решения более сложные задачи.
- Работа, содержащая задачи с несколькими вопросами. В этом случае для получения удовлетворительной оценки достаточно решить задачи, ответив только на первые, самые простые вопросы. Ответы на следующие вопросы обеспечивают и более высокую оценку.

Для дифференцированных домашних заданий эффективны домашние контрольные работы, в которых для хорошо успевающих обкчающихся можно предложить экспериментальные задачи, задания, в которых необходимо привести несколько способов решения, задания по рассмотрению ситуации в литературном произведении, задания обобщающего характера, требующие привлечения материала различных тем, оценочные задания, в которых физическая модель и величины не заданы в явном виде.

Тестовые материалы могут применяться на различных этапах обучения: в ходе проверки домашнего задания, при первичном закреплении материала, диагностике промежуточных результатов, тематическом контроле. В каждом случае выбор заданий осуществляется на основании перечня проверяемых предметных результатов.

Компьютерные тесты, как правило, содержательно повторяют «бумажные» задания, но интерес представляют задания, построенные с использованием мультимедийных объектов (видеофрагментов, анимаций и виртуальных лабораторий), которые расширяют спектр проверяемых умений по сравнению с бумажными аналогами. Примером могут служить качественные задачи на базе видеофрагментов, которые демонстрируют протекание тех или иных явлений в окружающей жизни (см. пример ниже).

Пример 29

Посмотрите видеофрагмент, демонстрирующий наблюдение «кровавой Луны».



Когда может наблюдаться «кровавая Луна»? Объясните, почему Луна приобретает темно-красный цвет.

Другой пример – использование в заданиях виртуальной лаборатории, в которой моделируются в том числе и погрешности измерений и есть возможность оценить не только выбор оборудования, понимание хода опыта и интерпретацию результатов, но и роль погрешностей при проведении опытов.

4. ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНОЧНЫХ ПРОЦЕДУР НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА ФИЗИКИ В 7–9 КЛАССАХ

Текущее оценивание предметных результатов

Текущее оценивание предметных результатов, то есть знаний и умений обучающихся, может быть кратковременным или длительным (урок) и использовать различные формы, позволяющие оперативно оценивать усвоение учебного материала, проводить коррекцию учебного процесса. Исходя из современных представлений, текущее оценивание должно быть формирующим, т. е. оценивать индивидуальный прогресс ученика, развивать его самооценку.

Формирующее оценивание понимается как процесс поиска и интерпретации данных, которые ученики и их учителя используют для того, чтобы решить, как далеко обучающиеся уже продвинулись в своей учебе, куда еще им необходимо продвинуться и как сделать это наилучшим образом.

Одной из эффективных стратегий формирующего оценивания в ходе урока является *постановка вопросов.* Вопросы задаются учителем, чтобы определить понимание обучающимися изучаемого материала. Вопросы должны последовательно требовать ответов на всех таксономических уровнях. Например:

- Простые вопросы. *Что…? Как …..? Куда …..? …*
- Объясняющие вопросы. Направлены на анализ, выявление причинно-следственных связей. *Почему …?, Как можно доказать, что …? …*
- Обобщающие вопросы. Подразумевают синтез полученной информации. *Как можно это организовать …? Что бы произошло, если …? Что бы изменилось, если бы …?*
- Оценочные вопросы. Направлены на выяснение критериев оценки явлений, событий, фактов. *Как вы относитесь к … ? Что лучше …?*
- Практические вопросы. Нацелены на применение, на поиск взаимосвязи между теорией и практикой. *Где может пригодиться знание ….?*

В рамках систематизации и обобщения материала можно использовать прием формулировки вопросов обучающимися (например, в рамках домашнего задания). Ниже приведен пример такого домашнего задания.

Пример 29

Какие вопросы можно задать, чтобы проверить, поняли ли обучающиеся материал темы? Придумайте по содержанию темы пять вопросов и одну расчетную задачу, которые было бы интересно предложить ученикам класса. Вопросы должны начинаться с тех слов, что указаны ниже.

1) Как называется …
2) Как определяется/измеряется …
3) Верно ли, что …
4) Что будет, если …
5) Почему …
6) Реши задачу …

Максимальные баллы за правильно сформулированные вопросы: вопросы 1–3 – 1 балл, вопросы 2–4 – 2 балла, вопросы 5 и 6 – 3 балла.

Вопросы могут затем использоваться для организации соревнования между группами по повторению материала темы. Все вопросы собираются, при необходимости редактируются, а затем устраивается соревнование между группами. Каждая группа получает одинаковое количество вопросов с одинаковым вкладом каждого вида вопросов. Вопросы задаются «по цепочке», за верный ответ на каждый вопрос фиксируются баллы.

Основная задача формирующего оценивания – развитие рефлексии и ***самооценки*** обучающихся. Учитель, обеспечивая на уроках регулярную и постоянную обратную связь, мотивирует обучающихся совершенствовать свое обучение, осознавать критерии оценивания, вовлекаться в самооценку и рефлексию.

Эффективными приемами развития самооценки являются использование чек-листов (или листов самооценки) практически на каждом уроке и отчетов по самооценке по итогам нескольких уроков или итогам изучения темы. Чек-листы могут предлагаться в различной форме в зависимости от формы урока и характера изучаемого материала. Приведем два примера.

Самая простая форма – это таблица, в которой под общим названием «Что узнали и чему научились» перечислены задачи урока, которые формулируются в деятельностной форме: знаю формулу (закон, понимаю физический смысл величин, могу различать, могу распознать, могу привести примеры, могу объяснить, могу решить задачу, могу составить план опыта

и т. п.). При этом в каждом случае умение «привязывается» к конкретным элементам содержания урока. Такую форму чек-листа целесообразно использовать при изучении нового материала в рамках комбинированных уроков. Ниже в качестве примера приведена часть таблицы для урока изучения ускорения при равноускоренном движении.

Пример 30

Оцените свои успехи по освоению материала сегодняшнего урока. Перетащите[1] нужный значок в каждую из строк таблицы в столбце «Моя оценка».

Что узнали и чему научились	**Моя оценка**
1. Знаю формулу для ускорения тела при равноускоренном движении и понимаю физический смысл величин, входящих в нее	
2. Могу объяснить, чем различаются «ускоренное» и «замедленное» движения	
3. Умею определять знаки проекций векторов скорости и ускорения для прямолинейного равноускоренного движения с учетом выбранной оси	
4. Умею решать задачи на расчет ускорения или скорости при равноускоренном движении	
…	

Значки для оценки результата:

			
Знаю, понимаю, умею, могу помочь другим	Знаю, понимаю, умею	Есть некоторые затруднения	Что-то пошло не так. Нужна помощь

[1] Предлагается электронный вариант заполнения чек-листов, при котором удобно использовать смайлики для фиксации ответа. В «бумажном» варианте можно применять простые графические символы.

По результатам анализа чек-листов необходимо:

1) Обратить внимание на обучающихся, которые, судя по результатам самооценки, не освоили материал урока (более 50% строк таблицы обозначили, что имеются затруднения и необходимость помощи) и запланировать индивидуальную коррекционную работу с этими учениками на последующих уроках или организовать их взаимодействие с теми обучающимися, которые могут помочь другим.
2) Выделить результаты (умения), которые остались не освоенными многими обучающимися класса, и запланировать дополнительное объяснение этого материала или дополнительные задания для формирования этих умений при работе на следующих уроках.

Второй пример – таблица, в которой формулируются вопросы по теме урока. Данная форма может использоваться на уроках, в рамках которых разбираются вопросы применения физики в окружающей жизни или принципы работы технических устройств. Формулируются вопросы, которые требуют объяснения с привлечением полученных на уроке знаний, показывают связь материала с реальной жизнью и мотивируют к изучению физики.

Поскольку при самооценке не требуется записи ответов на вопросы, а только осознание обучающимися своей способности ответить на заданный вопрос, то в таблицу можно включать 7–10 вопросов. При этом большинство из них должно быть обращено к ситуациям, рассмотренным на уроке, а 2–3 вопроса должны быть новыми, такими, на которые школьники могут ответить, если поняли материал урока.

Пример 31

Оцените свои успехи в освоении материала сегодняшнего урока и ваш интерес к изучению этого материала. Перетащите нужный значок в каждую из строк таблицы в столбце «Моя оценка».

Выберите те вопросы, которые были наиболее интересны. Отметьте их в столбце «Очень интересно, хочу узнать больше».

Вопросы урока	Моя оценка	Очень интересно, хочу узнать больше
Почему тяга усиливается по мере увеличения высоты трубы?		
Почему радиаторы отопления ставят внизу у пола, а кондиционеры – ближе к потолку комнаты?		
Как можно увидеть в темноте нагретые тела?		
Каким образом нагреваются нижние слои атмосферы Земли?		
Как парник позволяет избежать заморозка на почве?		
Почему датчик температуры домашней метеостанции размещают за окном в тени?		
Почему озимые не вымерзают зимой под снегом?		
Как можно определить направление конвекционных потоков в комнате?		
Почему теплоизоляционные материалы делают пористыми?		
Почему птицы сидят зимой нахохлившись?		

Значки для оценки результата:

		
Я могу ответить на этот вопрос	Я затрудняюсь ответить на этот вопрос	Очень интересно, хочу узнать больше

При анализе результатов так же, как и в первом примере, необходимо обратить внимание на обучающихся, которые, судя по результатам самооценки, не освоили материал урока. Кроме того, целесообразно выделить учеников, которые по результатам заполнения колонки «Очень интересно» проявили наибольший интерес к материалу урока. Им можно предложить

в дифференцированном домашнем задании дополнительную работу или подготовку мини-доклада.

Отчет по самооценке, который обучающиеся выполняют дома, в рамках обучения физике целесообразно использовать с периодичностью примерно один раз в месяц или по итогам изучения темы продолжительностью в 6–10 уроков. Наиболее актуальна эта форма работы перед проведением урока обобщения и систематизации знаний.

Предложите обучающимся написать отчет об изучении темы. Для этого им необходимо предоставить список планируемых результатов для всех уроков темы. Обучающиеся должны проанализировать весь список планируемых результатов и определить, какие умения и элементы содержания они освоили, а какие остались неосвоенными. Ниже приведен пример задания для обучающихся по одной из небольших тем.

Пример 32

Мой отчет об изучении темы «Архимедова сила. Плавание тел»

Напишите отчет об изучении темы. Проанализируйте текст в правой колонке. 1. Определите, каким материалом темы вы владеете хорошо. Ответьте на вопрос «Что я узнал и научился делать, изучая тему?» ……. 2. Определите, какие затруднения вы испытывали при изучении темы, что не смогли понять или чему не смогли научиться. Укажите причину непонимания. Ответе на вопрос: «Что осталось для меня неясным, что не смогу сделать?» …….	При изучении темы «Архимедова сила, плавание тел» **1) Мы должны были узнать:** – почему на тело, погруженное в жидкость или газ, действует выталкивающая сила; – как опытным путем показать, что архимедова сила, действующая на погруженное тело, равна весу жидкости (или газа) в объеме этого тела; – по какой формуле можно рассчитать архимедову силу; – при каких условиях тело тонет, плавает или всплывает в жидкости; – чему равна выталкивающая сила, действующая на тело, плавающее в жидкости;

3. Перечитайте свой отчет. Обратите внимание на то, что осталось неясным. Вернитесь к материалу темы и постарайтесь самостоятельно справиться с непониманием. Если не получается, обратитесь за помощью к учителю	– как зависит глубина погружения в жидкость плавающего тела от его плотности; – что называется осадкой судна, ватерлинией и водоизмещением судна; – как определяется подъемная сила воздушного шара. **2) Мы должны были научиться:** – измерять силу Архимеда, действующую на тело, полностью погруженное в жидкость; – исследовать зависимость выталкивающей силы от объема погруженной части тела и от плотности жидкости; – решать задачи на расчет архимедовой силы, на определение погруженной части плавающего тела, на расчет подъемной силы воздушного шара

Отчеты обучающихся об изучении темы анализируются и используются на этапе систематизации и обобщения материала для коррекции освоения наиболее сложных умений или элементов содержания.

Формирующее оценивание с выстроенной системой самооценки обучающихся стимулирует их познавательную активность, мотивирует к изучению предмета, направляет учебную деятельность и планирование, демонстрирует индивидуальный прогресс обучающихся.

Тематический контроль

Тематический контроль осуществляется в конце изучения темы (раздела). В зависимости от принятой учителем системы контрольно-оценочной деятельности в рамках одной темы (раздела) могут проводиться несколько

контрольных мероприятий или одна зачетная работа. В первом случае это могут быть, например:

- отдельные тестовые работы по усвоению понятийного аппарата темы и решению задач;
- одна из лабораторных работ, которая используется в качестве контроля сформированности определенных экспериментальных умений.

Работа с информацией может проверяться, например, в рамках поурочной работы с учебной и справочной литературой, выполнения различных проектных работ и т. д.

Во втором случае может использоваться итоговое зачетное мероприятие по теме (разделу). При использовании зачетной системы желательно ограничивать число зачетов, проводя их 4–5 раз в учебном году. В зависимости от содержания учебного материала зачеты могут быть письменными и устными. Важно помнить, что при любой форме в содержание зачета должны включаться:

- вопросы, проверяющие теоретические знания школьников о физических явлениях, закономерностях, теориях и т. д.;
- задачи или задания, проверяющие умения обучающихся применять полученные знания на практике;
- практические задания для проверки экспериментальных умений.

Зачет проводится в учебное время, выделяется 1 или 2 урока в зависимости от объема проверяемого материала. Для проведения зачета целесообразно привлекать старшеклассников, которые демонстрируют высокий уровень знаний по предмету и могут выступать помощниками учителя при проведении зачета.

Пример возможной структуры и содержания тематической работы по теме «Тепловые явления», 8 класс приведен в приложении. В данном случае тематическая работа проверяет группу предметных результатов по освоению понятийного аппарата и решение качественных и расчетных задач. В начале работы представлены задания на все основные умения, связанные с освоением теоретического материала темы: распознавание явлений, их характеристика и описание с использованием изученных физических величин, формул и положений молекулярно-кинетической теории. Затем идут два задания, проверяющие методологические умения: снимать показания цифрового прибора и планировать опыт по заданной гипотезе из избыточного набора оборудования.

В конце работы предлагаются три задачи: две качественных (одна из которых сформулирована на материале учебного характера, а другая – на практико-ориентированном материале) и одна расчетная. Обратите внимание на разнообразие форм заданий и использование различных форм представления информации в заданиях (график, таблица, рисунки). Во втором столбце описания указаны проверяемые элементы содержания. Тематика заданий подобрана таким образом, чтобы оценить освоение всех наиболее значимых содержательных вопросов темы.

Важнейшей задачей обучения физике в основной школе является формирование естественно-научной грамотности, значимая характеристика которой – применение полученных знаний в ситуациях жизненного характера. Как было отмечено выше, ряд предметных результатов направлен на формирование использования физических знаний в различных практико-ориентированных ситуациях. Поэтому в тематические проверочные работы или в кратковременные проверочные работы необходимо включать задания, которые сконструированы на материале жизненного характера и оценивают отдельные элементы естественно-научной грамотности. В этом случае можно использовать блоки заданий из банков заданий по оценке естественно-научной грамотности.

Поскольку, как правило, в банках предлагаются достаточно объемные блоки из большого числа заданий, то следует провести их сокращение и коррекцию. Рекомендуется включать контекст с 2–3 заданиями преимущественно повышенного и высокого уровней сложности. Отбор заданий целесообразно проводить таким образом, чтобы они были направлены на оценку разных компетентностей (например, на понимание особенностей естественно-научного исследования и на объяснение физических процессов).

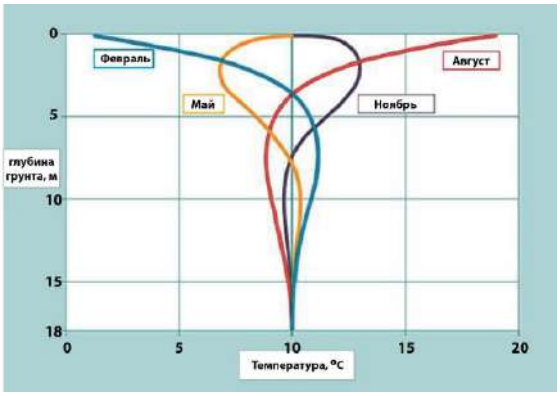
Приведем пример отбора заданий блока «Промерзание грунта»[1], в котором обсуждаются вопросы теплопередачи в почве, для контрольной работы в 8 классе. Здесь целесообразно выбрать задания 1 и 3 или 1 и 5. Задание 1 относится к высокому уровню сложности и оценивает умение преобразовывать информацию из одной знаковой системы в другую (в данному случае – это интерпретация достаточно сложного графика, представленного в непривычной форме).

[1] Блок заданий для 8 класса из открытого банка заданий для оценки естественно-научной грамотности ФГБНУ «ФИПИ».

Пример 33

Задание 1

На рисунке приведен график изменения температуры грунта с глубиной для четырех дней разных месяцев года, построенный по результатам измерений в одной и той же местности.



Выберите все верные утверждения, которые соответствуют графику на рисунке.

1) В феврале температура грунта на глубине 7 м выше, чем на глубине 2 м.
2) В течение года температура на глубине 10 м колеблется от –5 ºС до 5 ºС.
3) Самая низкая температура грунта на глубине 4 м достигается в феврале.
4) На глубине 5 м температура грунта летом ниже, чем зимой.
5) Среднегодовая температура в местности, для которой проводилось исследование зависимости температуры грунта от глубины, составляет примерно 10 ºС.

Задания 3 и 5 относятся к повышенному уровню сложности и проверяют умение объяснять физические явления в ситуациях жизненного характера. В данном случае – особенности теплопередачи, влияющие на глубину промерзания грунта (см. пример ниже).

Пример 34

Задание 5



Личинки майского жука 3–4 года живут и зимуют в земле, на период зимних холодов зарываясь на глубину и поднимаясь выше с наступлением весны. Будут ли различаться условия зимовки личинок майского жука в Вологодской области и Краснодарском крае?

Здесь нужно понять, что личинки майского жука должны зарываться в грунт ниже уровня промерзания, и сделать прогноз на основе сравнения глубины промерзания в разных регионах.

Итоговый контроль

Примером измерительных материалов для ***итогового контроля в конце каждого года обучения*** являются всероссийские проверочные работы (ВПР)[1]. Варианты ВПР разрабатываются в соответствии с требованиями ФГОС ООО и проверяют наиболее важные предметные результаты. Однако в силу того, что на написание работ отводится только 45 минут, они содержат небольшое количество заданий и не могут оценивать весь спектр планируемых результатов. Поэтому материалы ВПР не могут служить единственным основанием для выставления обучающимся итоговой оценки и должны рассматриваться в совокупности с результатами других оценочных процедур.

При самостоятельной разработке материалов для итогового контроля необходимо помнить, что работа должна обеспечивать полноту проверки всех групп планируемых результатов и включать задания на материале всех тем курса физики, изученных в данном классе. Обязательными элементами итоговой работы должны быть задания на проверку освоения понятийного аппарата, умения решать задачи, методологических умений и заданий практико-ориентированного характера. В виду ограниченности времени на проведение работы для проверки экспериментальных умений можно использовать одно-два задания теоретического характера на понимание особенностей измерений и опытов. Читательские умения можно проверять опосредованно, используя в работе задания с различными способами представления информации (схемы, таблицы, графики, рисунки).

Количество заданий в итоговой работе по разным темам (разделам) должно быть пропорционально учебному времени, отводимому на изучение той или иной темы. Распределение количества заданий по группам умений может варьироваться в зависимости от выбранных форм заданий. Желательно, чтобы для каждой группы умений в итоговой работе содержались задания как

[1] Примеры описаний и образцов проверочных работ по физике в 7 и 8 классах. – URL: https://fioco.ru/obraztsi-_i_opisanya_vpr_2023

различного уровня сложности, так и требующие различной степени самостоятельности обучающихся для их успешного выполнения.

Задания базового уровня сложности проверяют сформированнность знаний и умений, которые необходимы и достаточны для успешного продолжения изучения курса физики. Как правило, это стандартные задания, в которых очевиден способ учебных действий. Способность успешно справляться с такого рода заданиями целенаправленно формируется и отрабатывается в ходе учебного процесса со всеми обучающимися.

Задания более высоких уровней сложности проверяют способность выпускника основной школы выполнять такие учебно-познавательные или учебно-практические задания, в которых нет явного указания на способ их выполнения. Обучающийся сам должен выбрать этот способ из набора известных, освоенных в процессе изучения курса физики. В некоторых случаях обучающийся должен сконструировать способ решения, комбинируя известные ему способы, привлекая знания из других предметов или опираясь на имеющийся жизненный опыт.

Использование заданий различного уровня сложности позволяет содержательно интерпретировать уровень подготовки обучающихся по физике. Успешное выполнение обучающимся всех заданий базового уровня сложности должно свидетельствовать о достижении минимальных требований стандарта.

Работа ***для итогового контроля по результатам освоения образовательной программы основного общего образования*** разрабатывается на основании тех же требований. Такая работа может проводиться для тех обучающихся, которые не выбрали ОГЭ по физике для государственной итоговой аттестации. В приложении приведен пример возможной работы для аттестации по итогам освоения образовательной программы по физике основного общего образования.

5. ОФОРМЛЕНИЕ ДОКУМЕНТОВ ПО ОЦЕНОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Оценочная деятельность учителя должна быть описана в образовательной программе образовательной организации (ОО). Описание для каждого класса должно включать следующие элементы:

1) Список планируемых результатов для каждой темы с указанием содержания (в каком содержательном разделе, теме или на каких элементах содержания) и способов оценки (например, практическая работа, проектная работа, тестовая работа, работа практикума, эссе и т. п.). Список планируемых результатов должен соответствовать перечню из федеральной рабочей программы с учетом особенностей темы (например, могут проверяться не все методологические результаты или отсутствовать расчетные задачи и т. п.). Ниже приведен пример таблицы со списком планируемых результатов по теме «Световые явления».
2) Примеры инструментария для наиболее важных оценочных процедур (примеры тематических работ, практических заданий и т. п.) с критериями выставления отметок по результатам оценочной процедуры.
3) Требования к выставлению отметок за промежуточную аттестацию (при необходимости – с учетом степени значимости отметок за отдельные оценочные процедуры или перевода баллов в отметку в случае использования критериальной системы оценивания). Эти требования должны быть согласованы с правилами выставления отметок за промежуточную аттестацию, которые закрепляются в соответствующем локальном нормативном акте ОО.
4) График контрольных мероприятий.

Эти документы фиксируются в приложении к образовательной программе ОО; утверждаются педагогическим советом образовательной организации и доводятся до сведения обучающихся и их родителей (законных представителей).

Открытость требований к учебным достижениям и критериям их оценивания (т. е. планируемые результаты и примеры заданий, демонстрирующие достижение этих результатов, которые заранее объявляются обучающимся) является залогом качества оценочной деятельности учителя физики.

Пример 35

Тема «Световые явления», 9 класс, 15 часов

Планируемые результаты	**Оценочная процедура**
▪ Использовать понятия: плоское зеркало, линза, близорукость и дальнозоркость; ▪ различать явления: прямолинейное распространение, отражение и преломление света, полное внутреннее отражение света, разложение белого света в спектр и сложение спектральных цветов, дисперсия света; ▪ описывать изученные физические явления, используя физические величины (угол падения, угол отражения, угол преломления, показатель преломления среды); ▪ характеризовать физические явления, используя законы отражения и преломления света; ▪ объяснять физические процессы в контексте ситуаций практико-ориентированного характера; ▪ различать основные признаки изученных физических моделей: точечный источник света, луч, тонкая линза; ▪ характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том числе очки, перископ, фотоаппарат, оптические световоды);	Тематическая контрольная работа, 45 мин, 12 заданий: 9 заданий с кратким ответом и 3 задания с развернутым ответом (на построение изображений в плоском зеркале и линзе, на объяснение световых явлений – качественные задачи)

▪ использовать оптические схемы для построения изображений в плоском зеркале и собирающей линзе	
▪ распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире: солнечные и лунные затмения, цвета тел, оптические явления в природе; ▪ использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания; владеть приемами преобразования информации из одной знаковой системы в другую	Кратковременная диагностическая работа по работе с текстами физического содержания по данным темам
▪ проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел (прямолинейное распространение света, разложение белого света в спектр; изучение свойств изображения в плоском зеркале и свойств изображения предмета в собирающей линзе)	Письменный опрос после изучения нового материала на базе исследовательского подхода с использованием ученического эксперимента
▪ проводить прямые измерения, определяя среднее значение измеряемой величины (фокусное расстояние собирающей линзы); ▪ проводить косвенные измерения физических величин (оптическая сила собирающей линзы); ▪ соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием	Лабораторная работа «Определение фокусного расстояния и оптической силы линзы»
▪ проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений (зависимости угла отражения света от угла падения и угла преломления от угла падения); ▪ соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием	Лабораторная работа «Исследование зависимости угла преломления светового луча от угла падения на границе "воздух–стекло"»

▪ осуществлять поиск информации физического содержания; ▪ использовать при выполнении учебных заданий ресурсы сети Интернет; ▪ создавать собственные письменные сообщения на основе информации из нескольких источников физического содержания	Домашнее сочинение по темам (на выбор обучающихся): *«Дисперсия света в природе и технике», «Отражение света в природе и технике».* Сочинение выполняется в текстовом редакторе с использованием иллюстраций

Накопление оценок должно строиться таким образом, чтобы зафиксировать в конце изучения каждой темы (раздела) курса физики очередной рубеж ученика в достижении всего спектра планируемых результатов. Оценочные мероприятия по теме или разделу необходимо подбирать таким образом, чтобы они предусматривали раздельное оценивание разных планируемых результатов. Результатом этой объемной работы выступает накопленная оценка, которая должна содержать информацию об успешности достижения обучающимся каждого из планируемых результатов обучения. В идеале же – это достаточно объемный «портфель ученика», в котором динамика усвоения каждого из планируемых результатов подтверждается соответствующими работами, выполненными на различных этапах изучения курса физики.

При планировании учителем физики контрольно-оценочной деятельности следует учитывать, что вся совокупность форм проверки должна обеспечивать контроль за достижением *всех планируемых результатов* и отражать для каждого обучающегося *динамику освоения каждого из планируемых результатов*.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Пример работы для тематического контроля

Описание тематической работы по теме «Тепловые явления», 8 класс

№ задания	*Проверяемый планируемый результат/умение*	*Проверяемое содержание*	*Уровень сложности задания*	*Максимальный балл*
1	Распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, в том числе физические явления в природе	Тепловое расширение/ сжатие	Б	1
2	Различать явление по описанию его характерных свойств	Тепловое равновесие	Б	1
3	Характеризовать физические явления и процессы, используя положения теории и законы	Основные положения МКТ	Б	1
4	Описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины. Работа с графиками	Количество теплоты. Теплообмен	Б	1
5	Описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины	Изменение агрегатных состояний вещества, внутренняя энергия	Б	2

6	Описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины. Работа с табличными данными	Удельная теплота сгорания топлива	П	2
7	Распознавать принцип действия технических устройств	Технические устройства	Б	2
8	Проводить прямые измерения	Влажность воздуха	Б	1
9	Планировать опыты, выбирать оборудование по заданной гипотезе	Количество теплоты	Б	2
10	Объяснять физические процессы и свойства тел в учебной ситуации	Испарение	П	2
11	Объяснять физические процессы и свойства тел в контексте практико-ориентированной ситуации	Виды теплопередачи	П	2
12	Решать расчетные задачи	Уравнение теплового баланса	П	3
Всего заданий – 12; из них по типу заданий: с кратким ответом – 8; с развернутым ответом – 4; по уровню сложности: Б – 8 (11 баллов); П – 4 (9 баллов). Максимальный первичный балл за работу – 20. Общее время выполнения работы – 45 мин				

Ниже приведена рекомендуемая *таблица перевода первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале:*

Отметка по пятибалльной шкале	**«2»**	**«3»**	**«4»**	**«5»**
Первичные баллы	0–5	6–10	11–15	16–20

Возможное содержание тематической работы

№ 1



При строительстве трубопроводов делают П-образные компенсаторы (см. рисунок), чтобы избежать искривления трубопровода. Какое явление учитывают строители, создавая такие компенсаторы? Выберите верный ответ.

1) малую сжимаемость твердых тел
2) тепловое расширение/сжатие твердых тел
3) тепловое равновесие твердых тел
4) передачу давления твердыми телами

№ 2

Температура в лаборатории поддерживается равной 20 °С. В помещение лаборатории вносят два медных бруска. Первый брусок имеет массу 5 кг и начальную температуру 100 °С, а второй – массу 2 кг и температуру 200 °С. Первый брусок кладут сверху второго. Какую примерно температуру будут иметь оба бруска при достижении теплового равновесия?

Ответ: _____ °С.

№ 3

Ниже приведены три физических явления:

А. расширение жидкостей при нагревании,

Б. давление жидкости на дно сосуда,

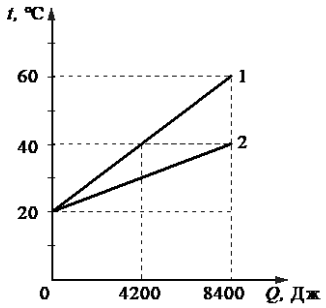
В. давление газа на стенку сосуда.

Какое(ие) из перечисленных явлений можно объяснить, используя знания о непрерывном тепловом движении частиц вещества? Выберите верный ответ.

1) только А
2) только В
3) А и Б
4) А и В

№ 4

На рисунке представлены графики зависимости температуры t воды, находящейся в двух одинаковых сосудах, от количества теплоты Q, полученного от нагревателя. Проанализируйте графики и выберите верное утверждение.



1) В первом сосуде было в 2 раза больше воды.
2) В первом сосуде было в 2 раза меньше воды.
3) Удельная теплоемкость воды во втором сосуде в 2 раза больше.
4) Вода в первом сосуде получила в 2 раза больше энергии от нагревателя.

№ 5

Вода, охлажденная предварительно до температуры кристаллизации, начинает кристаллизоваться. Как в процессе кристаллизации изменяется температура и внутренняя энергия смеси вода – лед?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличивается
2) уменьшается
3) не изменяется

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

Температура смеси вода – лед	Внутренняя энергия смеси вода – лед

№ 6

Ниже приведена таблица удельной теплоты сгорания (q) различных видов топлива.

Топливо	q, $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$	Топливо	q, $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
Порох	$0{,}38 \cdot 10^7$	Древесный уголь	$3{,}4 \cdot 10^7$
Дрова сухие	$1{,}0 \cdot 10^7$	Природный газ	$4{,}4 \cdot 10^7$
Торф	$1{,}4 \cdot 10^7$	Нефть	$4{,}4 \cdot 10^7$
Антрацит	$3{,}0 \cdot 10^7$	Бензин	$4{,}6 \cdot 10^7$
Каменный уголь	$2{,}7 \cdot 10^7$	Керосин	$4{,}6 \cdot 10^7$
Спирт	$2{,}7 \cdot 10^7$	Водород	$12{,}0 \cdot 10^7$

Из предложенного перечня утверждений выберите ***два*** правильных.

1) Зимой воздух в деревянном доме нагревается быстрее, если печь топить древесным углем, а не сухими дровами.
2) При полном сгорании 5 кг нефти выделяется меньшее количество теплоты, чем при полном сгорании 6 кг антрацита.
3) В двух одинаковых сосудах нагревали воду одинаковой массы, используя в качестве топлива в одном случае спирт, а в другом случае керосин такой же массы, как и спирт. Если потери энергии на нагревание воздуха отсутствуют, то при полном сгорании спирта температура воды выше, чем при полном сгорании керосина.
4) При полном сгорании 5 кг антрацита выделяется такое же количество теплоты, как и при полном сгорании 15 кг сухих дров.
5) Удельная теплота сгорания жидкого топлива в основном меньше, чем твердого.

Ответ: _____

№ 7

Установите соответствие между измерительными приборами и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия.

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ	ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ
А) жидкостный термометр	1) Уменьшение температуры жидкости при ее испарении
Б) психрометр	2) зависимость объема жидкости от температуры
	3) зависимость гидростатического давления от высоты столба жидкости
	4) зависимость объема твердого тела от температуры

Ответ: А – _____; Б – _____

№ 8



В зале музея располагается термогигрометр – прибор для измерения температуры и относительной влажности воздуха (см. фотографию).

В таблицах приведены технические данные прибора.

Измерение температуры			*Измерение относительной влажности*	
Диапазон измерений	–10…+50 ºС		Диапазон измерений	0…95%
Абсолютная погрешность	±0,5 ºС		Абсолютная погрешность	±2%
Разрешение	0,1 ºС		Разрешение	0,1%

Используя фотографию, определите минимальное и максимальное значения относительной влажности воздуха в помещении с учетом абсолютной погрешности измерения прибора.

Ответ:

минимальное значение _____

максимальное значение _____

№ 9

Вам необходимо показать на опыте, зависит ли количество теплоты, необходимое для нагревания жидкости, от рода жидкости. Материалы и оборудование, имеющиеся в наличии, указаны в таблице.

<table>
<tr>
<td>Сосуд с водой
</td>
<td>Сосуд
с подсолнечным
маслом
</td>
<td>Часы
</td>
<td>Термометры
</td>
</tr>
<tr>
<td>Весы
электронные
</td>
<td colspan="2">Электрические плитки
</td>
<td>Металлические
стаканы
</td>
</tr>
</table>

В ответе:

1) укажите оборудование, необходимое для проведения опыта;
2) опишите ход проведения опыта.

№ 10

Два одинаковых сосуда наполнены молоком. Первый сосуд накрыли сухой марлевой салфеткой, а второй сосуд накрыли влажной марлевой салфеткой, края которой опустили в воду. В каком сосуде молоко дольше не прокиснет в жаркий день? Ответ поясните.

№11

Какого цвета одежду рекомендуется носить жарким летом? Ответ поясните.

№ 12

Смешали две порции воды: 400 г при температуре t_1 = 25 °С и 100 г при t_2 = 100 °С. Определите температуру получившейся смеси. Теплообменом с окружающей средой пренебречь.

Ответы и критерии оценивания заданий с развернутым ответом

№ задания	Ответ
1	2
2	20 °С
3	4
4	2
5	32
6	14 или 41
7	А – 2; Б – 1
8	минимальное значение: 40,3% максимальное значение: 44,3%

Выполнение каждого из заданий 1–4 и 8 оценивается 1 баллом, если приведен верный ответ. Выполнение каждого из заданий 5–7 оценивается 2 баллами, если верно указаны оба элемента ответа; 1 баллом, если допущена ошибка в одном из элементов.

№ 9

Возможный ответ	
1. Оборудование: вода, подсолнечное масло, два металлических стакана, две электроплитки, весы, два термометра. 2. Взять некоторые объемы воды и масла одинаковой массой, измерив ее при помощи весов. В два одинаковых металлических стакана нужно налить воду и масло одинаковой массы. Поставить на одинаковые плитки и поместить в них термометры	
В решении представлены два элемента верного ответа	2 балла
Верно сформулирован только один элемент ответа. ИЛИ Сформулировано два элемента ответа, но в одном из них допущена ошибка	1 балл
Другие ответы или ответ отсутствует	0 баллов

№ 10

Возможное решение	
1. Во втором сосуде. 2. В процессе испарения температура влажной салфетки уменьшается, поскольку для выхода молекул воды с ее поверхности необходима определенная энергия. Понижение температуры салфетки вызывает охлаждение молока	
Содержание критерия	**Баллы**
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащие ошибок	2
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование не является достаточным, хотя содержит оба элемента правильного ответа или указание на физические явления (законы), причастные к обсуждаемому вопросу. ИЛИ Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован	1
Другие ответы или ответ отсутствует	0

№ 11

Возможное решение	
1. Белую/светлую. 2. Предметы белого цвета отражают большую часть падающего на них солнечного излучения и, тем самым, предохраняют человека от перегрева	
Содержание критерия	**Баллы**
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащие ошибок	2
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование некорректно или отсутствует. ИЛИ Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован	1
Другие ответы или ответ отсутствует	0

№ 12

Возможный вариант решения	
Дано: m_2 = 400 г = 0,4 кг m_2 = 100 г = 0,1 кг $c_1 = c_2$ = 4200 Дж/(кг · °С) t_1 = 25 °С t_2 = 100 °С	Поскольку теплообменом с окружающей средой можно пренебречь, то количество теплоты, отданное горячей водой, равно количеству теплоты, которое получила холодная вода: $Q_1 = Q_2$ $Q_1 = c_1 \cdot m_1 \cdot (t_{общ} - t_1)$ $Q_2 = c_1 \cdot m_2 \cdot (t_2 - t_{общ})$ $t_{общ} = \frac{c_1 m_1 t_1 + c_1 m_2 t_2}{c_1 m_1 + c_1 m_2} = \frac{m_1 t_1 + m_2 t_2}{m_1 + m_2} =$ $= \frac{0,4 \cdot 25 + 0,1 \cdot 100}{0,1 + 0,4} = 40$ °С
$t_{общ}$ = ?	*Ответ:* $t_{общ}$ = 40 °С

Содержание критерия	Баллы
Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы: 1) верно записано краткое условие задачи; 2) записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом (*в данном решении: формула для количества теплоты, полученного/отданного телом при нагревании/охлаждении, уравнение теплового баланса*); 3) выполнены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ с указанием единиц измерения величины. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями)	3
Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ. ИЛИ Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчетов.	2

ИЛИ Записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка	
Записано и использовано не менее половины исходных формул, необходимых для решения задачи. ИЛИ Записаны все исходные формулы, но в **одной** из них допущена ошибка	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0
Максимальный балл	3

Пример работы для итогового контроля по курсу физики 7–9 классов

Описание работы для итогового контроля

№ задания	Проверяемый планируемый результат/умение	Проверяемое содержание	Уровень сложности задания	Максимальный балл
1	Различать изученные понятия	Механические явления	Б	2
2	Распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире	Электромагнитные явления	Б	1
3	Характеризовать физические явления и процессы, используя положения теории и законы	Механические явления	Б	1
4	Характеризовать физические явления и процессы, используя положения теории и законы	Квантовые явления	Б	1
5	Описывать изученные свойства тел и физические явления,	Тепловые явления	Б	2

	используя физические величины			
6	Распознавать принцип действия технических устройств	Электромагнитные явления	П	2
7	Определять проверяемую гипотезу по описанию опыта	Механические явления	Б	1
8	Делать выводы по результатам опытов	Электромагнитные явления	Б	2
9	Объяснять физические процессы и свойства тел в учебной ситуации	Механические явления	П	2
10	Объяснять физические процессы и свойства тел в контексте практико-ориентированной ситуации	Тепловые явления	П	2
11	Решать расчетные задачи	Механические явления	П	3
12	Решать расчетные задачи	Электромагнитные явления	П	3
Всего заданий – 12; из них по типу заданий: с кратким ответом – 8; с развернутым ответом – 4;				

по уровню сложности – Б – 8 (12 баллов); П – 4 (10 баллов). Максимальный первичный балл за работу – 22. Общее время выполнения работы – 45 мин

Ниже приведена рекомендуемая *таблица перевода первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале:*

Отметка по пятибалльной шкале	**«2»**	**«3»**	**«4»**	**«5»**
Первичные баллы	0–6	7–12	13–17	18–22

Возможное содержание работы для итогового контроля

№ 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 (СИ)
А) сила	1) ньютон-секунда (Н·с)
Б) механическая работа	2) ватт (Вт)
	3) ньютон (Н)
	4) джоуль (Дж)

Ответ:

А	Б

№ 2

При поглаживании шерсти кошки можно заметить в темноте искорки, проскакивающие между рукой и шерстью. Какое физическое явление объясняет их возникновение?



Ответ: _____

№ 3



Отметьте верный ответ. Санки скатываются с горы. Трение пренебрежимо мало. Если отсчитывать потенциальную энергию относительно подножия горы, то в конце скатывания с горы

1) кинетическая энергия санок максимальна и меньше их полной механической энергии
2) кинетическая энергия санок максимальна и равна их полной механической энергии
3) кинетическая энергия санок равна их потенциальной энергии
4) потенциальная энергия санок максимальна и равна их полной механической энергии

№ 4

Используя фрагмент Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева, представленный на рисунке, определите, сколько протонов содержит ядро кислорода с массовым числом 16.

Li 3 Литий 6,94	Be 4 Бериллий 9,013	5 B Бор 10,82	6 C Углерод 12,011	7 N Азот 14,008	8 O Кислород 16	9 F Фтор 19

Ответ: _____.

№ 5



Кубики льда, помещенные в кружку и имеющие температуру 0 °C, начинают таять в теплом помещении. Как изменится время плавления льда и энергия, необходимая для плавления, если кружку со льдом укутать шерстяным шарфом?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличивается
2) уменьшается
3) не изменяется

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

Время плавления	**Энергия, необходимая для плавления**

№ 6

Установите соответствие между техническими устройствами и физическими явлениями, 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.

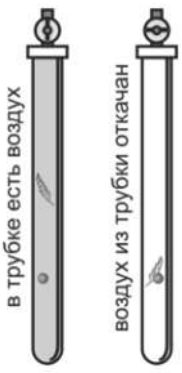
ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА	ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ
А. двигатель постоянного тока	1) взаимодействие постоянных магнитов
Б. лампа накаливания	2) действие магнитного поля на проводник с током
	3) тепловое действие тока
	4) химическое действие тока

Ответ:

А	Б

№ 7

При изучении падения тела под действием силы земного тяготения учитель проделал опыт с прибором «трубка Ньютона». При наличии воздуха в трубке дробинка падала в трубке быстрее перышка (см. рисунок). Однако когда воздух из трубки откачали, падение в ней дробинки и перышка происходило одинаково.



С какой целью был проведен данный опыт? Отметьте верный ответ.

1)	Показать, что на дробинку не действует сила сопротивления воздуха.
2)	Показать, что вблизи своей поверхности Земля всем телам сообщает одинаковое ускорение.
3)	Продемонстрировать равноускоренное движение дробинки и перышка при падении в поле тяжести Земли.
4)	Продемонстрировать, что сила тяжести, действующие на тела, пропорциональна их массе.

№ 8

Используя две катушки, одна из которых подсоединена к источнику тока, а другая замкнута на амперметр, ученик изучал явление электромагнитной индукции. На рис. 1 представлена схема эксперимента, а на рис. 2 – показания амперметра для момента замыкания цепи с катушкой 1 (1), для установившегося постоянного тока, протекающего через катушку 1 (2), и для момента размыкания цепи с катушкой 1 (3).

Рис. 1

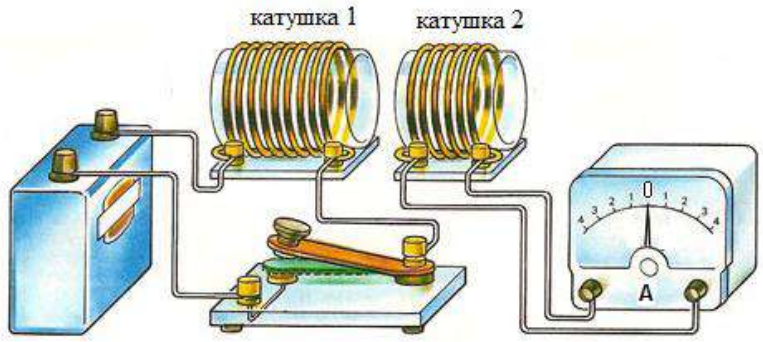
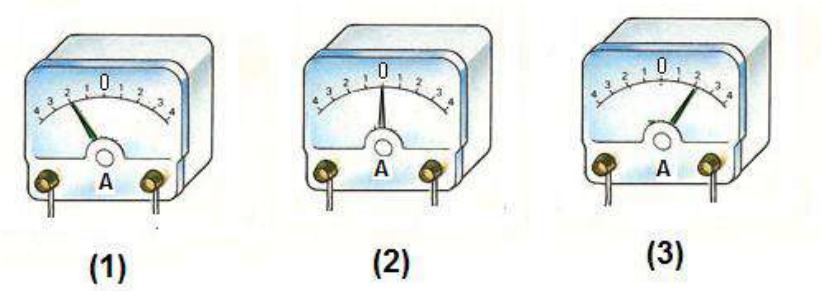


Рис. 2



Из предложенного перечня выберите ***два*** утверждения, соответствующих экспериментальным наблюдениям. Укажите их номера.

1) В моменты размыкания и замыкания цепи в катушке 2 возникает индукционный ток.
2) Сила индукционного тока зависит от величины магнитного потока, пронизывающего катушку.
3) В постоянном магнитном поле сила индукционного тока в катушке 2 принимает максимальное значение.
4) Экспериментальная установка позволяет наблюдать возникновение индукционного тока в катушке 2.
5) Величина индукционного тока зависит от магнитных свойств среды.

Ответ: | | |

№ 9

Катер плывет по реке Волге. Изменится ли (и если изменится, то как) выталкивающая сила, действующая на катер, если он перейдет в Каспийское море? Ответ поясните.

№ 10

Какая доска на ощупь кажется более холодной: сухая или влажная, если температура досок одинакова и равна комнатной? Ответ поясните.

№ 11

Между школой и железнодорожным вокзалом имеется прямолинейный участок дороги длиной 6 км. В тот момент, когда Катя на велосипеде отправилась из школы к вокзалу со скоростью 12 км/ч, ей навстречу пешком с вокзала вышла Кристина со скоростью 4 км/ч.

Постройте графики зависимости координаты от времени для обеих девочек до момента их встречи. Начало координат связано со школой, направление оси *x* соответствует движению по направлению к вокзалу.

№ 12

В доме электрическая линия для розеток оснащена автоматическим выключателем, который размыкает линию, если сила тока в цепи превышает 16 А. Напряжение электрической сети 220 В. В сеть включен обогреватель.

Можно ли при включенном обогревателе пользоваться электрическим утюгом? Характеристики приборов приведены ниже.

Электрический обогреватель



Мощность	2400 Вт
Тип управления	электронное
Площадь обогрева	30 м^2
Термостат	электронный

Электрический утюг



Питание	220 В
Мощность	1,8 кВт
Материал подошвы	керамика
Паровой удар	120 г/мин
Длина сетевого шнура	150 см

Ответы и критерии оценивания заданий с развернутым ответом

№ задания	*Ответ*
1	34
2	электризация/электризация трением, электризация при соприкосновении
3	2
4	8
5	13
6	23
7	2
8	14

Выполнение каждого из заданий 2–4 и 7 оценивается 1 баллом, если приведен верный ответ. Выполнение каждого из заданий 1, 5, 6 и 8 оценивается 2 баллами, если верно указаны оба элемента ответа; 1 баллом, если допущена ошибка в одном из элементов.

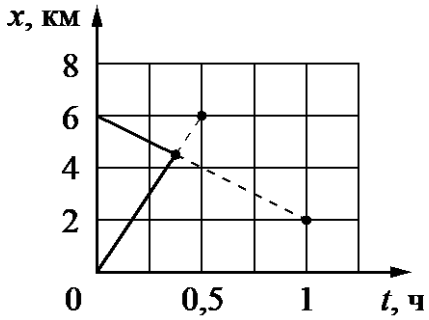
№ 9

Возможное решение	
1. Не изменится. 2. При плавании тела на поверхности жидкости выталкивающая сила равна силе тяжести, действующей на тело. Поэтому при увеличении плотности жидкости изменится глубина погружения катера, а выталкивающая сила останется прежней	
Содержание критерия	**Баллы**
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащие ошибок	2
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование некорректно или отсутствует. ИЛИ Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован	1
Другие ответы или ответ отсутствует	0

№ 10

Возможное решение	
1. Влажная. 2. Ощущение тепла или холода определяется количеством теплоты, переданной единице поверхности кожи в единицу времени. Поскольку теплопроводность воды больше, чем воздуха, влажная доска будет казаться холоднее сухой	
Содержание критерия	**Баллы**
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащие ошибок	2
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование не является достаточным, хотя содержит оба элемента правильного ответа или указание на физические явления (законы), причастные к обсуждаемому вопросу. ИЛИ Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован	1
Другие ответы или ответ отсутствует	0

№ 11

Возможный ответ	
	
Содержание критерия	**Баллы**
Приведено полное правильное решение, включающее два верных графика движения до точки встречи с указанием координатных осей с учетом единиц измерения	3
Представлены оба графика, но в одном из них допущена ошибка, неверно определена точка встречи. ИЛИ Представлены верные графики, но допущена ошибка в обозначении осей или начального положения тел	2
Представлен только один верный график. ИЛИ Представлены графики равномерного движения, отражающие встречное движение, но допущены ошибки в обозначении осей и начального положения тел	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0

№ 12

Возможный ответ
Максимальная сила тока, на которую рассчитана проводка, составляет 16 А. При включении электрического обогревателя сила тока в цепи $I_1 = P/U = 2400:220 \approx 11$ А. При включении электрического утюга сила тока в цепи $I_2 = P/U = 1800:220 \approx 8$ А. Общая сила тока параллельно включенных в сеть электроприборов будет составлять $I = I_1 + I_2 \approx 19$ А, что превышает допустимое значение. Ответ: электрический утюг нельзя включать в сеть при заданных условиях

Содержание критерия	Баллы
Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы: 1) верно записано краткое условие задачи; 2) записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом (*в данном решении: формула для мощности тока, формула для распределения токов при параллельном соединении резисторов*); 3) выполнены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ с указанием единиц измерения величины. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями)	3
Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ. ИЛИ Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчетов. ИЛИ Записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка	2
Записано и использовано не менее половины исходных формул, необходимых для решения задачи. ИЛИ Записаны все исходные формулы, но в **одной** из них допущена ошибка	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0
Максимальный балл	3

ЛИТЕРАТУРА

1. 80 заданий по физике (7–9 классы) для развития письменной речи.– URL: http://fipi.ru/metodicheskaya-kopilka/zadaniya-dlya-5-9-klassov (дата обращения 31.10.2023)

2. Камзеева Е.Е., Демидова М.Ю. Научно-методические материалы для председателей и членов предметных комиссий субъектов Российской Федерации по проверке выполнения заданий и с развернутым ответом экзаменационных работ ОГЭ 2023 года. Физика. – URL: http://fipi.ru (дата обращения 31.10.2023)

3. Ковалева Г.С., Пентин А.Ю., Никишова Е.А. и др. Естественно-научная грамотность. Сборник эталонных заданий / Под ред. Ковалевой Г.С. – М.: Просвещение, 2023.

4. Открытый банк заданий для оценки естественно-научной грамотности (VII–IX классы) // ФГБНУ «ФИПИ». – URL: https://fipi.ru (дата обращения 31.10.2023)

5. Открытый банка заданий ОГЭ по физике. – URL: http://fipi.ru (дата обращения 31.10.2023)

6. Открытый банк заданий по оценке читательской грамотности. – URL: http://fipi.ru (дата обращения 31.10.2023)

7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования» (Зарегистрирован Минюстом России 12.07.2023 № 74223). Федеральная рабочая программа по учебному предмету «Физика».

8. Примеры описаний и образцов проверочных работ по физике в 7 и 8 классах. – URL: https://fioco.ru/obraztsi_i_opisanya_vpr_2023 (дата обращения 31.10.2023)

9. Универсальные кодификаторы распределенных по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования и элементов содержания по физике. Одобрен решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 12.04.2021 г. № 1/21).

Научное издание

М. Ю. Демидова, А. Ю. Пентин

СИСТЕМА ОЦЕНКИ ДОСТИЖЕНИЙ ПЛАНИРУЕМЫХ ПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА»

Методические рекомендации

101000, г. Москва, ул. Жуковского, д. 16
ФГБНУ «Институт стратегии развития образования»
Тел. +7(495)621–33–74
info@instrao.ru
https://instrao.ru

Подготовлено к изданию 14.12.2023.
Формат 60×90 1/8.
Усл. печ. л. 6,2.

ISBN 978-5-6050555-4-9