

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ
ГОРОДА ЕВПАТОРИИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ «ЗАОЗЕРНЕНСКАЯ СРЕДНЯЯ ШКОЛА
ГОРОДА ЕВПАТОРИИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ»

ПРИНЯТО

Педагогическим советом
МБОУ «ЗСШ»
от «03» июня 2026 г.
Протокол № 4

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБОУ «ЗСШ»
 Г.Н. Ляшкова
«04» июня 2026 г.

Приказ от «04» июня 2026 г. № 187



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«В МИРЕ ФИЗИКИ»**

Направленность: естественнонаучная

Срок реализации программы - 1 год (72 часа)

Уровень: стартовый

Возраст обучающихся 12-16 лет

Разработчик: Коломейченко Валентина
Петровна,

Должность: педагог дополнительного
образования МБОУ «ЗСШ»

г. Евпатория,
2026 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Раздел № 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Пояснительная записка (направленность программы, нормативно-правовая база, цель, задачи адресат (возраст), актуальность, педагогическая целесообразность, формы обучения, особенности организации образовательного процесса, режим занятий, уровень программы, объем и срок освоения программы, формы аттестации/контроля).....	3
Раздел № 2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН	11
Раздел № 3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	14
Раздел № 4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	15
Раздел № 5. ВОСПИТАНИЕ	20
Раздел № 6. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	25
Раздел № 7. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (кадровое обеспечение, материально-техническое обеспечение, методическое обеспечение, информационно-телекоммуникационное обеспечение).....	27
Раздел № 8. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	31
Раздел № 9. ПРИЛОЖЕНИЯ	34
9.1. Оценочные материалы (тестовые вопросы, диагностические карты)	34
9.2. Методические материалы (планы-конспекты занятий, сценарии мероприятий, иллюстративный материал, словарь специальных терминов, дидактические материалы, методические разработки).....	59
9.3. Календарно-тематическое планирование.....	64
9.4. Лист корректировки ДОП.....	71

Раздел № 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Нормативно-правовая основа программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «В мире физики» разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами, являющимися основанием для проектирования дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ:

~ Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в действующей редакции);

~ Федеральный закон Российской Федерации от 24.07.1998 г. № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в действующей редакции);

~ Федеральный закон Российской Федерации от 13.07.2020 г. № 189-ФЗ «О государственном (муниципальном) социальном заказе на оказание государственных (муниципальных) услуг в социальной сфере» (в действующей редакции);

~ Указ Президента Российской Федерации от 24.12.2014 г. № 808 «Об утверждении Основ государственной культурной политики» (в действующей редакции);

~ Указ Президента Российской Федерации от 9.11.2022 г. № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;

~ Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года»;

~ Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 г. № 996-р;

~ Распоряжение Правительства Российской Федерации от 17.08.2024 г. № 2233-р «Об утверждении Стратегии реализации молодежной политики в Российской Федерации на период до 2030 года»;

~ Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем развития дополнительного образования детей» (в действующей редакции);

~ Приказ Минобрнауки России и Минпросвещения России от 05.08.2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ» (в действующей редакции);

~ Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

~ Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

~ Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (в действующей редакции);

~ Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года» (в действующей редакции);

~ Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам;

~ Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей, письмо Министерства образования и науки РФ от 29.03.2016 г. № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций»;

~ Письмо Министерства Просвещения Российской Федерации от 20.02.2019 г. № ТС – 551/07 «О сопровождении образования обучающихся с ОВЗ и инвалидностью»;

~ Письмо Министерства Просвещения Российской Федерации от 30.12.2022 г. № АБ-3924/06 «О направлении методических рекомендаций «Создание современного инклюзивного образовательного пространства для детей с ограниченными возможностями здоровья и детей-инвалидов на базе образовательных организаций, реализующих дополнительные общеобразовательные программы в субъектах Российской Федерации»;

~ Письмо Минпросвещения России от 19.03.2020 г. № ГД-39/04 «О направлении методических рекомендаций по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального

образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;

~ Письмо Министерства Просвещения Российской Федерации от 31.07.2023 г. № 04-423 «О направлении методических рекомендаций для педагогических работников образовательных организаций общего образования, образовательных организаций среднего профессионального образования, образовательных организаций дополнительного образования по использованию российского программного обеспечения при взаимодействии с обучающимися и их родителями (законными представителями)»;

~ Письмо Минпросвещения России от 01.06.2023 г. № АБ-2324/05 «О внедрении Единой модели профессиональной ориентации» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации профориентационного минимума для образовательных организаций Российской Федерации, реализующих образовательные программы основного общего и среднего общего образования», «Инструкцией по подготовке к реализации профориентационного минимума в образовательных организациях субъекта Российской Федерации»);

~ Письмо Министерства Просвещения Российской Федерации от 29.09.2023 г. № АБ-3935/06 «Методические рекомендации по формированию механизмов обновления содержания, методов и технологий обучения в системе дополнительного образования детей, направленных на повышение качества дополнительного образования детей, в том числе включение компонентов, обеспечивающих формирование функциональной грамотности и компетентностей, связанных с эмоциональным, физическим, интеллектуальным, духовным развитием человека, значимых для вхождения Российской Федерации в число десяти ведущих стран мира по качеству общего образования, для реализации приоритетных направлений научно технологического и культурного развития страны»;

~ Об образовании в Республике Крым: закон Республики Крым от 06.07.2015 г. № 131-ЗРК/2015 (в действующей редакции);

~ Распоряжение Совета министров Республики Крым от 11.08.2022 г. № 1179-р «О реализации Концепции дополнительного образования детей до 2030 года в Республике Крым»;

~ Приказ Министерства образования, науки и молодежи Республики Крым от 03.09.2021 г. № 1394 «Об утверждении моделей обеспечения доступности дополнительного образования для детей Республики Крым»;

~ Приказ Министерства образования, науки и молодежи Республики Крым от 09.12.2021 г. № 1948 «О методических рекомендациях «Проектирование дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ»;

~ Устав муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Заозерненская средняя школа города Евпатории Республики Крым» (МБОУ «ЗСШ»), утвержденный приказом

Министерства образования, науки и молодежи Республики Крым от 11 мая 2017 года № Л035-01251-91/00174925;

~ Положение об организации дополнительного образования, Положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах, Положение о приеме, переводе и отчислении обучающихся по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам, реализуемых в муниципальном бюджетном общеобразовательном учреждении «Заозерненская средняя школа города Евпатории Республики Крым» от 28.03.2025 г №108.

Направленность

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественнонаучной направленности «В мире физики» и предназначена для реализации естественнонаучного образования и воспитания подростков на основе знаний об окружающем мире, самостоятельно приобретаемых в процессе выполнения учебно-исследовательских и проектных работ.

Цели и задачи программы

Цель программы: для удовлетворения индивидуальных потребностей в естественнонаучном образовании и воспитания учащихся на основе знаний об окружающем мире, самостоятельно приобретаемых в процессе выполнения учебно-исследовательских и проектных работ.

Основные задачи:

Образовательные (предметные):

- научить обучающихся применять знания по физике для объяснения явлений природы, свойств вещества, решения физических задач, самостоятельного приобретения и оценки новой информации физического содержания, использования современных информационных технологий;
- сформировать умения строить модели, устанавливать границы их применимости, на основе построенных моделей решать задачи;
- научить применять приобретенные знания и умения для решения практических, жизненных задач

Научить:

- формулировать предмет, цель и задачи исследования, выдвигать гипотезу;
- находить и анализировать информацию о том, что известно об исследуемом явлении;
- проводить опыты и эксперименты;
- соблюдать правила личной и общественной техники безопасности; безопасности при проведении практических работ (экспериментов, опытов);
- анализировать результаты экспериментов, формулировать выводы;
- использовать лабораторное оборудование и инструменты, необходимые для проведения исследования;

- видеть красоту в физике природных явлений, более глубоко чувствовать прекрасное, что должно способствовать воспитанию неравнодушного отношения к проблемам окружающей среды.

Личностные:

- сформировать ответственное отношение к выполняемой работе;
- развить качества, позволяющие эффективно работать в коллективе, решать спорные вопросы бесконфликтно, в процессе дискуссии на основе взаимного уважения;
- развить творческий подход к исследовательской деятельности;
- сформировать активную, общественную жизненную позицию.

Метапредметные:

- формировать активную исследовательскую позицию;
- сформировать навыки концентрации внимания, способности быстро включаться в работу;
- сформировать способность к самостоятельному анализу, навыков устной и письменной речи, памяти.

Развить:

- любознательность и увлеченность;
- наблюдательность и умения поддерживать произвольное внимание;
- заинтересованность в результатах проводимого исследования.

Адресат программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «В мире физики» рассчитана для реализации с детьми в возрасте 12-16 лет, проявляющих интерес к естественным наукам. Состав группы: разновозрастные группы, с количеством обучающихся 15-20 человек в каждой группе с учетом их возрастных особенностей, интересов и способностей.

Актуальность программы

Актуальность программы заключается в реализации естественнонаучного образования и воспитания детей и подростков на основе знаний об окружающем мире, самостоятельно приобретаемых в процессе выполнения учебно-исследовательских и проектных работ. Изучение элементов физики предполагает организацию и проведение практических работ на основе самостоятельной деятельности обучающихся при обсуждении наблюдаемых и получаемых результатов. Программа позволяет дополнить и углубить знания по физике, приобретаемые на уроках в школе, что особенно актуально в условиях усиления значения, придаваемого физико-математическому образованию на современном этапе развития Российской школы.

Новизна

Новизна программы заключается в том, что она ориентирована на интерес и пожелания обучающихся, направлена на мотивацию личности к творчеству и познанию, учитывает их возраст, индивидуальные особенности и возможности.

Основу программы составляет выполнение доступных практических заданий и возможность использовать знания в повседневной жизни.

Ученик формулирует проблему, ищет пути ее решения, достигает цели и делает выводы. Обучающиеся самостоятельно ставят цели, описывают оборудование и планируют ход эксперимента. Данные задания предлагается выполнять после каждой изученной темы курса.

Отличительная особенность

Дополнительная общеразвивающая программа детского объединения «В мире физики» является модифицированной, разработана на основе дополнительной общеразвивающей программы: реализация образовательных программ естественнонаучной и технологической направленностей по физике с использованием оборудования центра «Точка роста»; «За страницами учебника «Физика» Яшина Л.А., МБУДО «Кировский ЦИТ», г. Кировск, 2021 г.; дополнительной общеобразовательной программы «Физика в задачах» Товарнова О.Ю., ЧОУ «Школа экономики и права», г. Санкт-Петербург, 2020 г.

Ребенок формулирует проблему, ищет пути ее решения, достигает цели и делает выводы. Обучающиеся самостоятельно ставят цели, описывают оборудование и планируют ход эксперимента. Данные задания предлагается выполнять после каждой изученной темы курса.

Педагогическая целесообразность

Изучение элементов физики предполагает организацию и проведение практических работ на основе самостоятельной деятельности обучающихся при обсуждении наблюдаемых и получаемых результатов.

Педагогическая целесообразность программы заключается в сочетании фронтальных и индивидуальных методов решения задач на занятиях, в использовании информации сети Интернет (сайт ФИПИ, другие источники). Подведение итогов реализации программы в форме олимпиады повышает интерес обучающихся к данному курсу, стимулирует на самостоятельную работу по закреплению навыков решения задач повышенной сложности.

Особенности организации образовательного процесса.

Организация образовательного процесса происходит в соответствии с учебным планом и содержанием программы дополнительного образования, и предполагает теоретическую и практическую составляющую, что и определяет форму проводимого занятия. Основной формой организации образовательного процесса являются занятия (индивидуальные, групповые и т.д.). Виды занятий по программе определяются содержанием программы и могут предусматривать лекции, практические занятия, военно-спортивные игры, выездные соревнования, выполнение самостоя-

тельной работы, конкурсы и другие виды учебных занятий и работ. Запись в кружок ведется через АИС «Навигатор».

Состав группы постоянный; занятия групповые.

Режим занятий: один раз в неделю по два академических часа, которые составляют 45 минут с перерывом в 15 минут между занятиями.

Уровень программы: стартовый.

Объем и срок освоения программы – программа стартового уровня рассчитана на 1 год обучения.

Программа обучения предусматривает возраст обучающихся 12 - 16 лет с учетом установленной продолжительностью учебного года - 72 часа.

Количество учебных недель – 36.

Учебные занятия проводятся в течение учебного года, включая каникулярное время.

Срок освоения программы – сентябрь - май.

Программа может осуществляться на основе использования различных образовательных технологий, в том числе дистанционных.

Формы аттестации

Форма аттестации обучающихся: устный опрос, отчетная выставка, проводимая в конце учебного года.

Форма отслеживания и фиксации образовательных результатов

Формы отслеживания образовательных результатов: готовая работа, фотографии работ или выставки, перечень готовых работ, грамота, диплом, статья, информационное сообщение.

Форма предъявления и демонстрации образовательных результатов Форма предъявления и демонстрации образовательных результатов: готовая творческая работа, выставка, конкурс, открытое занятие.

Формы контроля

Проверка выполнения программы обучающимися осуществляется в форме входного, текущего, промежуточного и итогового контроля.

Формы проведения контроля

Входной контроль – проводится при наборе, изучаются интерес и отношение ребенка к выбранной деятельности, его личностные качества. Входной контроль проводится в форме беседы с обучающимся и по итогам просмотра ранее выполненной им работы.

Текущий контроль проводится в течение учебного года на каждом занятии в форме наблюдения. Педагог определяет степень усвоения обучающимися учебного материала, выявляет обучающихся, отстающих или опережающих обучение, это позволяет педагогу подобрать наиболее эффективные методы и средства обучения.

Промежуточный контроль проводится по окончании темы или выполнения практической работы, изучается динамика освоения содержания программы, контролируется эффективность работы обучающихся по результатам выполнения практических заданий по каждой теме. Форму промежуточного контроля определяет педагог по своему усмотрению - педагогическое наблюдение, устный опрос, викторины, самостоятельная практическая работа.

Итоговый контроль проводится в конце обучения по программе с целью определения усвоения знаний, умений и навыков в форме устного опроса и отчетной выставки или участия в творческих конкурсах.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в конце каждого учебного года с целью определения усвоения знаний, умений и навыков по программе в форме опроса, тестирования, решения задач.

Формы проведения промежуточной аттестации

Формы проведения промежуточной аттестации: устный опрос, тестирование, решение задач, участие в конкурсах.

Проверка усвоения теоретических знаний по программе проводится в форме устного или письменного опроса (форма опроса – по выбору педагога). Результат опроса оценивается по количеству правильных ответов по 5-ти бальной системе (5 баллов – высокий уровень, 4 балла – достаточный уровень, 3 балла – минимальный уровень) и заносится в лист диагностики уровня сформированности практических навыков и теоретических знаний (диагностическую карту).

Проверка усвоения практических умений и навыков осуществляется в форме решения задач по темам программы. Работы обучающихся оцениваются по 5-ти бальной системе (5 баллов – высокий уровень, 4 балла – достаточный уровень, 3 балла – минимальный уровень). Критерии оценки результативности по каждой теме программы определяются в соответствии с реализуемой дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой и отражают уровень знаний, умений, навыков обучающихся.

Результаты аттестации (по 5-ти бальной системе) заносятся в лист диагностики уровня сформированности практических навыков и теоретических знаний (диагностическую карту) и должны отражать уровень планируемых результатов освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

Раздел № 2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН
1-го года обучения (72 часа)

№ п/п	Наименование раздела, темы	Аудиторные часы			Форма аттестации/ контроля
		Всего часов	теория	практика	
1	Механика.	16			
1.1	Вводный урок. Кинематика.	4	2	2	Входной контроль
1.2	Динамика	4	2	2	Текущий контроль
1.3	Законы сохранения	4	2	2	Текущий контроль
1.4	Статика и гидростатика	4	2	2	Промежуточный контроль
2	Тепловые явления.	10			
2.1	Строение вещества и тепло- вые процессы.	2	1	1	Текущий контроль
2.2	Нагревание, охлаждение, плавление, кристаллизация.	2	1	1	Текущий контроль
2.3	Испарение, конденсация, ки- пение.	2	1	1	Текущий контроль
2.4	Тепловые двигатели	2	1	1	Текущий контроль
2.5	Лабораторная работа: опре- деление удельной теплоём- кости вещества.	2	1	1	Промежуточный контроль
3	Электрические явления.	18			
3.1	Электрические явления. Электризация тел, электри- ческий ток.	2	1	1	Текущий контроль
3.2	Электрический ток. Дей- ствия электрического тока. Электрический ток в средах:	2	1	1	Текущий контроль

	металлах, жидкостях, газах, полупроводниках				
3.3	Закон Ома. Соединения про- водников	2	1	1	Текущий контроль
3.4	Осветительная сеть. Элек- троизмерительные приборы.	2	1	1	Текущий контроль
3.5	Работа и мощность электри- ческого тока.	2	1	1	Текущий контроль
3.6	Закон Джоуля - Ленца.	2	1	1	Текущий контроль
3.7	Электронагревательные при- боры. Расчет потребляемой электроэнергии.	2	1	1	Текущий контроль
3.8	Короткое замыкание. Плав- кие предохранители. При- менение полупроводни- ковых приборов.	2	1	1	Текущий контроль
3.9	Решение задач по теме «За- кон Ома для участка цепи»	2	1	1	Промежуточный контроль
4	Магнитные явления.	8			
4.1	Магнитное поле. Электро- магнитная индукция.	2	1	1	Текущий контроль
4.2	Опыты Фарадея. Правило Ленца.	2	1	1	Текущий контроль
4.3	Применение электромагнит- ной индукции.	2	1	1	Текущий контроль
4.4	Решение графических задач	2	1	1	Промежуточный контроль
5	Оптика	8			
5.1	Прямолинейное распростра- нение света. Отражение и преломление.	2	1	1	Текущий контроль
5.2	Линзы. Построение изобра- жений. Формула тонкой лин-	2	1	1	Текущий контроль

	зы.				
5.3	Глаз как оптическая система. Оптические приборы.	2	1	1	Текущий контроль
5.4	Практикум: построение оптических схем, решение задач.	2	1	1	Промежуточный контроль
6	Квантовые явления.	8			
6.1	Радиоактивность и строение атома	2	1	1	Текущий контроль
6.2	Ядерные реакции. Правила смещения.	2	1	1	Текущий контроль
6.3	Дефект массы. Энергия связи ядра.	2	1	1	Текущий контроль
6.4	Решение задач по квантовой физике.	2	1	1	Текущий контроль
7	Экспериментальные задания.	4	2	2	Итоговый контроль. Пробное тестирование в формате ОГЭ с разбором результатов.
	Всего часов	72	36	36	

Раздел № 3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Всего учебных недель	Всего учебных дней	Всего учебных часов	Режим занятий
1 год	01 сентября	31 мая	36	36	72	1 раз в неделю по 2 академическому часу (45 минут)

Календарный учебный график учитывает в полном объеме возрастные, психофизические особенности обучающихся, отвечает требованиям охраны жизни, здоровья и нормам СанПиНа.

Учебные занятия проводятся согласно расписанию, утвержденному директором учреждения, включая каникулярное время.

Раздел № 4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

I. Физические величины. Соответствие физических величин. Физические явления и законы (16 часов)

Кинематика:

Механическое движение. Материальная точка. Система отсчёта. Относительность механического движения. Равномерное прямолинейное движение. Неравномерное прямолинейное движение. Средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении.

Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение. Опыты Галилея.

Равномерное движение по окружности. Период и частота обращения. Линейная и угловая скорости. Центробежное ускорение.

Динамика:

Сила как характеристика взаимодействия тел. Сила упругости и закон Гука. Измерение силы с помощью динамометра. Явление тяготения и сила тяжести. Сила тяжести на других планетах. Вес тела. Невесомость. Сложение сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сил. Сила трения. Трение скольжения и трение покоя. Трение в природе и технике.

Законы сохранения:

Импульс тела. Изменение импульса. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

Механическая работа и мощность. Работа сил тяжести, упругости, трения. Связь энергии и работы. Потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью земли. Потенциальная энергия сжатой пружины. Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии. Закон сохранения механической энергии.

Статика и гидростатика:

Равновесие материальной точки. Абсолютно твёрдое тело. Равновесие твёрдого тела с закреплённой осью вращения. Момент силы. Центр тяжести.

Давление твёрдых тел, жидкостей и газов. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Плавание тел. Условия плавания.

Демонстрации.

1. Наблюдение механического движения тела относительно разных тел отсчёта.
2. Сравнение путей и траекторий движения одного и того же тела относительно разных тел отсчёта.
3. Измерение скорости и ускорения прямолинейного движения.
4. Исследование признаков равноускоренного движения.
5. Наблюдение движения тела по окружности.

6. Наблюдение механических явлений, происходящих в системе отсчёта «Тележка» при её равномерном и ускоренном движении относительно кабинета физики.
7. Зависимость ускорения тела от массы тела и действующей на него силы.
8. Наблюдение равенства сил при взаимодействии тел.
9. Изменение веса тела при ускоренном движении.
10. Передача импульса при взаимодействии тел.
11. Преобразования энергии при взаимодействии тел.
12. Сохранение импульса при неупругом взаимодействии.
13. Сохранение импульса при абсолютно упругом взаимодействии.
14. Наблюдение реактивного движения.
15. Сохранение механической энергии при свободном падении.
16. Сохранение механической энергии при движении тела под действием пружины.

II. Тепловые явления (10 часов)

Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Масса и размеры атомов и молекул. Опыты, подтверждающие основные положения молекулярно-кинетической теории.

Модели твёрдого, жидкого и газообразного состояний вещества. Кристаллические и аморфные тела. Графен – новый материал для новых технологий. Технологии получения искусственных алмазов. Объяснение свойств газов, жидкостей и твёрдых тел на основе положений молекулярно-кинетической теории. Поверхностное натяжение, смачивание, капиллярные явления. Тепловое расширение и сжатие. Зависимость давления газа от объёма, температуры.

Температура. Связь температуры со средней кинетической энергией теплового движения частиц. Температурные шкалы.

Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии: теплопередача и совершение работы. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Виды теплопередачи в природе и технике. Необратимость тепловых процессов.

Количество теплоты. Удельная теплоёмкость вещества. Теплообмен и тепловое равновесие. Закон Ньютона-Рихмана. Уравнение теплового баланса.

Плавление и отвердевание кристаллических веществ. Удельная теплота плавления. Парообразование и конденсация. Испарение. Кипение. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от атмосферного давления. Насыщенный и ненасыщенный пар. Влажность воздуха.

Энергия топлива. Удельная теплота сгорания.

Принципы работы тепловых двигателей. КПД теплового двигателя. Тепловые двигатели и защита окружающей среды. Тепловые потери в теплосетях.

Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах.

III. Электрические явления (18 часов)

Электризация тел. Два рода электрических зарядов. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона.

Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей (на качественном уровне).

Носители электрических зарядов. Элементарный электрический заряд. Строение атома. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон сохранения электрического заряда.

Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники постоянного тока. Действия электрического тока (тепловое, химическое, магнитное). Электрический ток в металлах, жидкостях и газах.

Электрическая цепь. Сила тока. Электрическое напряжение. Амперметр и вольтметр в цепи постоянного тока. Сопротивление проводника. Удельное сопротивление вещества. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. ЭДС в цепи постоянного тока. Закон Ома для полной цепи. Правила Кирхгофа. Расчёт простых электрических цепей. Нелинейные элементы.

Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Электрические цепи и потребители электрической энергии в быту. Короткое замыкание.

Демонстрации.

Проводники и диэлектрики.

Источники постоянного тока.

Действия электрического тока.

Электрический ток в жидкостях.

Газовый разряд.

Измерение силы тока амперметром.

Измерение электрического напряжения вольтметром.

Реостат и магазин сопротивлений.

IV. Магнитные явления (8 часов)

Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. Магнитное поле. Магнитное поле Земли и его значение для жизни на Земле. Опыт Эрстеда. Магнитное поле электрического тока. Опыт Ампера. Применение электромагнитов в технике. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера и определение её направления. Электродвигатель постоянного тока. Использование электродвигателей в технических устройствах и на транспорте.

Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Электрогенератор. Способы получения электрической энергии. Электростанции на возобновляемых источниках энергии. Экологические проблемы энергетики. Топливные элементы и электромобили.

Демонстрации.

Взаимодействие постоянных магнитов.

Моделирование невозможности разделения полюсов магнита.

Моделирование магнитных полей постоянных магнитов.

Опыт Эрстеда.

Магнитное поле тока. Электромагнит.

Действие магнитного поля на проводник с током.

Электродвигатель постоянного тока.

Опыты Фарадея.

Электрогенератор постоянного тока.

V. Оптика (8 часов)

Лучевая модель света. Источники света. Прямолинейное распространение света. Затмения Солнца и Луны. Отражение света. Плоское зеркало. Закон отражения света.

Преломление света. Закон преломления света. Полное внутреннее отражение света. Использование полного внутреннего отражения в оптических световодах.

Линза. Ход лучей в линзе. Оптическая система фотоаппарата, микроскопа и телескопа. Глаз как оптическая система. Близорукость и дальнозоркость.

Разложение белого света в спектр. Опыты Ньютона. Сложение спектральных цветов. Дисперсия света.

Демонстрации.

1. Прямолинейное распространение света.
2. Отражение света.
3. Получение изображений в плоском, вогнутом и выпуклом зеркалах.
4. Преломление света.
5. Оптический световод.
6. Ход лучей в собирающей линзе.
7. Ход лучей в рассеивающей линзе.
8. Получение изображений с помощью линз.
9. Принцип действия фотоаппарата, микроскопа и телескопа.
10. Модель глаза.
11. Разложение белого света в спектр.
12. Получение белого света при сложении света разных цветов.

VI. Квантовые явления (8 часов)

Опыт Резерфорда. Планетарная модель атома. Опыты Резерфорда и планетарная модель атома. Модель атома Бора. Испускание и поглощение света атомом. Кванты. Линейчатые спектры.

Радиоактивность. Альфа, бета- и гамма-излучения. Строение атомного ядра. Нуклонная модель атомного ядра. Изотопы. Радиоактивные превращения. Период полураспада атомных ядер.

Ядерные реакции. Законы сохранения зарядового и массового чисел. Энергия связи атомных ядер. Связь массы и энергии. Реакции синтеза и деления ядер. Источники энергии Солнца и звёзд.

Ядерная энергетика. Действия радиоактивных излучений на живые организмы.

Демонстрации.

1. Спектры излучения и поглощения.
2. Спектры различных газов.
3. Спектр водорода.
4. Наблюдение треков в камере Вильсона.
5. Работа счётчика ионизирующих излучений.
6. Регистрация излучения природных минералов и продуктов.

VII. Экспериментальные задания.

Решение заданий в формате ОГЭ.

Раздел № 5. ВОСПИТАНИЕ

Цель воспитательной работы: создание условий для многогранного развития и социализации каждого обучающегося.

Задачи:

Формирование умения договориться о распределении функций и ролей в совместной деятельности.

Развитие общей культуры обучающихся через общение со сверстниками.

Желание заниматься военно-прикладными видами спорта в будущем.

Формирование у детей гражданско-патриотического сознания.

Формирование потребности перенимать опыт у специалистов своего дела, через организацию совместной деятельности.

Формирование установки на бережное отношение к материальным ценностям.

Воспитание у детей трудолюбия, собранности, целеустремленности.

Создание условий, направленных на расширение кругозора, интеллектуальное развитие, овладения определенными техническими знаниями.

Пропаганда здорового образа жизни, профилактика правонарушений, социально-опасных явлений.

Создание условий для активного и полезного взаимодействия школы и семьи по вопросам воспитания учащихся.

Воспитательная работа в рамках программы направлена на: формирование умения договариваться, умение слышать друг друга, воспитание ответственности при принятии решений, профилактику асоциального поведения и формирования навыков здорового образа жизни, воспитания высоких морально-волевых качеств: смелости, решительности, самообладании, целеустремленности, трудолюбия, внимании, самостоятельности.

Для решения поставленных воспитательных задач и достижений цели программы, обучающиеся привлекаются к участию в различных мероприятиях, соревнованиях и конкурсах разных уровней.

Ожидаемые результаты:

- повышение уровня сплоченности детского коллектива;
- укрепление и сохранение психического и физического здоровья обучающихся;
- сокращение детского травматизма;
- привитие навыков здорового образа жизни;
- воспитание любви и уважения к окружающему миру, Родине, природе, людям;
- повышение уровня воспитанности и культуры поведения детей.

Формы проведения воспитательных мероприятий: тематическая беседа, профилактическая беседа, викторина, познавательная программа.

Воспитательные мероприятия по количеству участников:

фронтальные, групповые, индивидуальные.

Воспитательные мероприятия по содержанию воспитания: социальные, интеллектуальные, художественные, досуговые.

Методы воспитательного воздействия: словесные, наглядные, практические.

Направление воспитательной работы	Мероприятия	Дата проведения мероприятия
Гражданское воспитание	Беседа «Символы России», «Символы Крыма».	Декабрь
Патриотическое воспитание и формирование российской идентичности	Беседа на тему «День народного единства».	Ноябрь
	Беседа, посвященная Дню защитника Отечества.	Февраль
	Мероприятие, посвященное Великой Победы. Участие в конкурсе детских работ ко Дню Победы	Апрель-май
Духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей	Беседа о традициях и обычаях празднования Рождества Христова. Старинные народные гадания.	Декабрь
	Фестиваль творческих детских работ «На радость мам», Беседа «Семья и семейные ценности».	Март
	Благотворительность «Спешите делить добро». Беседа.	Сентябрь
Приобщение детей к культурному наследию	Новогодние посиделки в духе народных традиций.	Декабрь
	Посещение выставки «Наследники традиций».	Март-Апрель
Популяризация научных знаний среди детей	Беседа «Всемирный день авиации и космонавтики».	Апрель

	Беседа «Моя любимая книга».	Февраль
Эстетическое воспитание	Беседа «Твой внешний вид».	Октябрь
	Просмотр интересных вышитых моделей с Международных показов мод.	В течении года
	Беседа о повторении элементарных правил этикета.	Январь
Физическое воспитание и формирование культуры здоровья	<i>1.Разъяснительные профилактические беседы;</i> - Месячник профилактики ДТП. - По противопожарной безопасности. - профилактика коронавирусной инфекции.	Сентябрь
	- По профилактике отравлений грибами и ядовитыми растениями.	Октябрь
	- По профилактике гриппа и простудных заболеваний.	Ноябрь
	- Об опасности применения легко воспламеняющихся и взрывоопасных предметов, петард.	Декабрь
	- Профилактика травматизма в быту. - По безопасности на воде и льду.	Январь
	- По профилактике ОРВИ, гриппа и коронавирусной инфекции.	Октябрь, Февраль
	- По профилактике заболеваний туберкулезом. - Поведение ребенка в чрезвычайных ситуациях.	Март
	- По профилактике заболеваний клещевым энцефалитом.	Апрель
	- По безопасному поведению на воде.	Май

	- Здоровое питание, здоровый образ жизни.	
	2. Беседы по правилам поведения при угрозе осуществления террористического акта и профилактические беседы: - «Терроризм – это...»	Октябрь
	- «Что делать при получении подозрительных почтовых отправлений».	Октябрь
	- «Что делать при обнаружении подозрительного предмета».	Ноябрь
	- «Что делать при поступлении угрозы по телефону».	Декабрь
	- «Что делать в случае угрозы захвата в заложники».	Январь
	- «Что делать, если стреляют».	Февраль
	- «Что делать для того, чтобы уцелеть от взрыва».	Март
	- «Что делать при поступлении угрозы в письменном виде».	Апрель
	- «Как вести себя в городе, где существует угроза террористических актов».	Май
Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение	Выполнение творческих работ для подведения итогов.	В течение учебного года
	Беседа о преимуществах профессии швеи, вышивальщицы.	Май
Экологическое воспитание	Беседа на тему «Всемирный день защиты животных».	Октябрь
	Проведение беседы об охране природы.	Март
Пропаганда безопасного пове-	Проведение на занятиях «минутки	В течение года

дения на дорогах	безопасности» с напоминанием, обучающимся о необходимости соблюдать ПДД, обращать внимание на погодные условия и особенности улично-дорожной сети.	
	Статистика ДТП. Напоминание о мерах предосторожности. Дорога в школу.	В течение года

Раздел № 6. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Обучающийся получит возможность для формирования следующих *личностных результатов*:

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей;
- убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как к элементу общечеловеческой культуры;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- мотивация образовательной деятельности на основе личностно ориентированного подхода;
- формирование ценностного отношения друг к другу, к учителю, к авторам открытий и изобретений, к результатам обучения.

Обучающийся получит возможность для формирования следующих *метапредметных результатов*:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;
- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на поставленные вопросы и излагать его;
- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников, и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли, способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- освоение приёмов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

Обучающийся получит возможность для формирования следующих *предметных результатов*:

- знания о природе важнейших физических явлений окружающего мира и понимание смысла физических законов, раскрывающих связь изученных явлений;
 - умения пользоваться методами научного исследования явлений природы, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул, обнаруживать зависимости между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений;
 - умения применять теоретические знания по физике на практике, решать физические задачи на применение полученных знаний;
- умения и навыки применять полученные знания для объяснения принципов действия важнейших

технических устройств, решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности своей жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды;

- формирование убеждения в закономерной связи и познаваемости явлений природы, в объективности научного знания, в высокой ценности науки в развитии материальной и духовной культуры людей;

- развитие теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, различать причины и следствия, строить модели и выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез, выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы;

- коммуникативные умения: докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссии, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации.

Раздел № 7. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Кадровое обеспечение программы

Разработка и реализация дополнительной общеобразовательной программы «В мире физики» осуществляется педагогом дополнительного образования, имеющим высшее образование и профессиональное образование в области, соответствующей профилю программы, в соответствии с Профессиональным стандартом «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», а также постоянно повышающим уровень профессионального мастерства.

Материально-техническое обеспечение программы

Для успешной реализации данной программы необходимы следующее материально-техническое обеспечение:

- Ноутбук (Россия)
- МФУ Pantum M7108DW/RU (Россия)
- Цифровая лаборатория для школьников (физика) (Россия)
- PC-Oscilloscope Hantek
- Стандартный набор физического оборудования для проведения демонстрационного эксперимента, входящего в оснащение кабинета физики, сборники задач (*см. литературу*), а также разнообразный дидактический материал, разработанный автором программы;
- школьная доска, столы, стулья, шкафы для хранения инструментов и принадлежностей.

Методическое обеспечение программы

Особенности организации образовательного процесса

Форма организации проведения образовательного процесса - очная.

Методы обучения

Для достижения поставленной цели и реализации задач программы используются следующие **методы обучения:**

- словесный (рассказ, беседа, объяснение);
- метод упражнений и повторений (выработка практических навыков);
- метод показа (показ педагогом правильности выполнения работы обучающимся, с исправлением неточностей и ошибок);
- объяснительно-иллюстративный (показ педагогом последовательности выполнения работы с разъяснением);
- репродуктивный;
- метод проблемного изложения (педагог ставит и сам решает проблему, показывая при этом обучающемуся разные варианты решения);
- поисковый (обучающийся участвует в поисках решения поставленной задачи);
- игровой.

Методы воспитания:

- личный пример;
- мотивация;
- стимулирование, похвала;
- поощрения;
- замечания;
- убеждение.

Формы организации образовательного процесса: индивидуальная, групповая, фронтальная.

Формы организации учебных занятий

Формы организации учебных занятий: беседа, самостоятельная работа, тестирование, лабораторная работа, решение задач.

Педагогические технологии

Взаимодействие педагога и обучающихся на занятиях ориентировано на сотрудничество. Для этого педагог для реализации программы применяет следующие технологии:

- личностно-ориентированные технологии;
- технология развивающего обучения;
- технология индивидуализации обучения;
- технология группового обучения;
- технология разноуровневого обучения;
- технология проблемного обучения;
- технологии коллективной творческой деятельности;
- здоровьесберегающая технология;
- технология игровой деятельности;
- технология развития ассоциативно-образного мышления;
- коммуникативная технология обучения;
- информационно-коммуникативная технология.

Алгоритм учебного занятия

Занятие, как правило, состоит из четырёх частей:

I. Организационный момент

Приветствие обучающихся, создание благоприятного психологического климата, настраивание обучающихся на совместную работу.

II. Основная часть

1. Инструктаж по технике безопасности.

- 2.Изложение нового материала (повторение пройденного материала.)
- 3.Практическое применение полученных знаний и умений (выполнение практической работы).
- 4.Физкультминутка;
- 5.Практическое применение полученных знаний и умений (выполнение практической работы).

III. Заключение

Рефлексия, подведение итогов занятия, выставка и анализ работ.

Методические и дидактические материалы

Учебно-методическое и информационное обеспечение:

- учебные пособия, книги по физике;
- методические пособия по проведению лабораторных работ.

Методический и дидактический материал

В процессе обучения используются методический и дидактический материал:

- наглядные пособия;
- методическая и специальная литература, журналы, книги;
- иллюстративный материал (видеоматериалы).

Наглядный материал

- оборудование для фронтальных лабораторных работ;
- дидактические пособия: задания для устного опроса, практические задания;
- интернет-ресурсы.

Перечень электронных образовательных ресурсов по физике

Назначение	Ресурс	Адрес	Коротко о содержимом
Официальные материалы и навигация	ФИПИ	fipi.ru	Демоверсии, кодификаторы, спецификации — основа для понимания структуры экзамена.
	4ege.ru (раздел «ГИА по физике»)	4ege.ru/gia-po-fizike/	Навигатор подготовки от ФИПИ, разборы демоверсий, методические рекомендации для самостоятельной работы. 4ege.ru +1
Учебные материалы и методики	Физика.ru	fizika.ru	Учебники, сборники задач, тесты, описания лабораторных работ, методиче-

			ские разработки для 7–9 классов. Есть клуб для учителей и родителей. fizika.ru +1
	Открытый колледж (раздел «Физика»)	physics.ru	Интегрирует учебные курсы (в т.ч. от «Физикон»), есть тестирование, электронные консультации и обзоры ресурсов. physics.ru +2
Интерактивное обучение и практика	Образавр (раздел «Физика»)	obrazavr.ru/fizika/	Школьный курс в игровой форме: уроки, тренажёры, флеш-карточки. Соответствует ФГОС и ФООП. Есть отдельный раздел с банком заданий для подготовки к ЕГЭ. obrazavr.ru +2
	Inventic.tech	inventic.tech	Интерактивная платформа: можно создавать классы, формировать проверочные работы, отправлять ученикам видео с виртуальными экспериментами и задачи. Подходит для дистанционной работы. inventic.tech +1
	efizika.ru	efizika.ru	Специализированная платформа для виртуальных лабораторных работ. Охватывает механику, тепловые явления, электричество, оптику, квантовую и атомную физику.
Глубокие знания и наука	Физический факультет МГУ	phys.msu.ru	Для углублённого изучения: научные материалы, публикации, ресурсы для исследовательской работы.

Раздел № 8. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы для педагога:

1. Балаш, В. А. Задачи по физике и методы их решения. - М.: Просвещение, 2023.
2. Гольдфарб, Н. И. Физика: сборник задач для 9-11 кл. — М.: Просвещение, 2021.
3. Физика-10 и Физика - 11: учебники для классов с углубленным изучением физики / под ред. А. А. Пинского. - М.: Просвещение, 2023
3. Элементарный учебник физики / под ред. С. Г. Ландсберга. - М.: Наука, 2022.
4. В.И.Лукашик, Е.В.Лукашик. Сборник школьных олимпиадных задач по физике. 7-11.М.: Просвещение. 2023 г.
5. Л.А.Горлова. Олимпиады по физике. 9-11 классы. М.: ВАКО, 2007г.
6. Кабардин О.Ф., Орлов В.А. Методические рекомендации к учебникам "Физика. 10 класс" и "Физика. 11 класс" под ред. А.А. Пинского, О.Ф. Кабардина. М.: «Просвещение», 2023г.
7. Парфентьева Н.А. Сборник задач по физике: базовый и профильный уровни. Для 10-11 кл. общеобразоват. учреждений. — М.: Просвещение, 2022г.
8. Шахмаев Н.М. Физический эксперимент в средней школе. Части 1 и 2: пособие для учителя / Н.М. Шахмаев, Н.И. Павлов. — М. Мнемозина, 2020
9. Физический практикум для классов с углубленным изучением физики под редакцией Ю.И. Дика, О.Ф. Кабардина (М.: Просвещение, 2022)
10. Физика. 10 класс. Контрольные работы в новом формате. /И.В. Годова – М.: «Интеллект-Центр», 2021 г.
11. Кабардин О. Ф. Физика. Задачник: 9—11 кл. / О. Ф. Кабардин, В. А. Орлов, А. Р. Зильберман. — М.: Дрофа, 2024 г.
12. Малинин А. Н. Сборник вопросов и задач по физике: 10—11 кл. общеобразоват. учреждений. — М.: Просвещение, 2022 г.
13. Степанова Г. Н. Сборник вопросов и задач по физике: 10—11 кл. общеобразоват. учреждений. — М.: Просвещение, 2020 г.
14. А.В. Авдеева, А.Б. Долицкий Физика. Тематическое и поурочное планирование 11 класс. / М.: Дрофа, 2023
15. Баканина Л. П., Сборник задач по физике: 10—11 кл. с углубленным изучением физики / Л. П. Баканина, С. М. Козел; под ред. С. М. Козела. — М.: Просвещение, 2021 г.
16. Енохович А.С. Справочник по физике и технике. - М.: Просвещение, 2023 г.
17. Кабардин О.Ф. Сборник экспериментальных заданий и практических работ по физике/ О.Ф. Кабардин О.Ф., Орлов В.А.; под ред. Ю.И. Дика, В.А. Орлова. - М.: АСТ, Астрель, 2024г.

18. Кабардин О.Ф., Кабардина С.И., Орлов В.А. Тесты по физике. Для классов физико-математического профиля. – М.: Верблум, 2023 г.
19. Кабардин О.Ф., Орлов В.А. Физика. Тесты. 10-11 классы. – М.: Дрофа, 2022 г.
20. Каменецкий С.Е., Орехов В.П. Методика решения задач по физике в средней школе. – М.: Просвещение, 2020 г.
21. Кирик Л. А.: Физика. Самостоятельные и контрольные работы. Механика.
22. Молекулярная физика. Электричество и магнетизм. Москва-Харьков, Илекса, 2019 г.
23. Кирик Л.А., Генденштейн Л.Э., Дик Ю.И. Физика 10 класс. Методические материалы для учителя. Под редакцией В.А. Орлова. М.: Илекса, 2022 г.
24. Кирик Л.А., Дик Ю.И. Физика. 10,11 классах. Сборник заданий и самостоятельных работ.– М: Илекса, 2021 г.
25. Контрольные работы по физике в 7-11 классах средней школы: Дидактический материал. Под ред. Э.Е. Эвенчик, С.Я. Шамаша. – М.: Просвещение, 2023 г.
26. Коровин В.А., Демидова М.Ю. Методический справочник учителя физики. –
27. Мнемозина, 2020-2023
28. Марон А.Е., Е.А. Марон. Опорные конспекты и дифференцированные задачи по физике 10 класс. М. Просвещение, 2019
29. Марон А.Е., Е.А. Марон. Опорные конспекты и дифференцированные задачи по физике 11 класс. М. Просвещение, 2019
30. Марон А.Е., Марон Е.А.. Физика10,11 классах. Дидактические материалы.- М.: Дрофа, 2023
31. Марон Е.А., Марон А.Е. Контрольные работы по физике 10-11 М.:Просвещение,2021
32. Москалев А.Н., Никулова Г.А. Физика. Готовимся к ЕГЭ Москва: Дрофа, 2020
33. Тульчинский М.Е. Занимательные задачи-парадоксы и софизмы по физике/
34. М.Е.Тульчинский.- М.: Просвещение,2021.
35. Тульчинский М.Е. Качественные задачи по физике/ М.Е. Тульчинский.- М.: Просвещение,2021.

Список пособий для подготовки к Единому государственному экзамену

Список литературы для обучающихся и родителей:

1. ЕГЭ 2023. Физика. Эксперт. Кабардин О.Ф., Кабардина С.И., Орлов В.А. и др. Изд-во «Эк-замен»
2. ЕГЭ 2023. Физика. Типовые тестовые задания. Кабардин О.Ф.
3. ЕГЭ 2023. Физика. Типовые тестовые задания. Кабардин О.Ф.
4. Демидова М.И.: «Оптимальный банк заданий по физике»

5. Демидова М.И., Лукашева Е.В: Тематические и типовые варианты ЕГЭ 2023 по физике
6. Лукашева Е.В, Чистякова Н.И. Тренажер. Физика. ЕГЭ. 2023
7. Лукашева Е.В, Чистякова Н.И. Физика. ЕГЭ. Типовые тестовые задания. 32 варианта 2023
8. ЕГЭ 2023. Физика. 1000 задач с ответами и решениями. Демидова М.Ю., Грибов В.А., Гиголо А.И.
9. Дик Ю.И. и др.: Большой справочник школьника и поступающих в ВУЗы
10. ФИПИ: Открытый банк заданий по физике

Дидактические материалы

1. Карточки-задания для выполнения практических работ./ В.Ф. Шилов – М.: Просвещение , 2022.
2. Раздаточный материал по физике / Ушакова М.А. – М.: Просвещение , 2020.

Раздел № 9. ПРИЛОЖЕНИЯ

9.1 Оценочные материалы

Входной тест для определения уровня понимания окружающего мира

Цель: выявить уровень знаний учащихся об окружающем мире, оценить понимание природных процессов, экологических проблем и социальных явлений, определить пробелы для дальнейшей корректировки учебного процесса.

Время выполнения: 45 минут.

Формат: задания с выбором ответа, на соответствие, с кратким и развёрнутым ответом.

1. Часть 1. Природа и природные процессы (базовый уровень)

1. Какой газ преобладает в атмосфере Земли?
 - а) кислород;
 - б) азот;
 - в) углекислый газ;
 - г) озон.
2. Что является основной причиной смены времён года на Земле?
 - а) изменение расстояния между Землёй и Солнцем;
 - б) наклон оси вращения Земли;
 - в) изменение скорости вращения Земли;
 - г) влияние Луны.
3. Какой процесс обеспечивает растения энергией для роста?
 - а) дыхание;
 - б) фотосинтез;
 - в) испарение;
 - г) транспирация.
4. Что такое биосфера?
 - а) водная оболочка Земли;
 - б) воздушная оболочка Земли;
 - в) область распространения жизни на Земле;
 - г) твёрдая оболочка Земли.
5. Какое явление относится к геологическим?
 - а) ураган;
 - б) землетрясение;
 - в) наводнение;
 - г) засуха.

II. Часть 2. Экология и взаимодействие человека с природой (средний уровень)

6. Что из перечисленного является примером возобновляемых природных ресурсов?
- а) нефть;
 - б) природный газ;
 - в) солнечная энергия;
 - г) уголь.
7. Какой фактор является основной причиной глобального потепления?
- а) увеличение количества вулканических извержений;
 - б) рост концентрации парниковых газов в атмосфере;
 - в) уменьшение площади лесов;
 - г) изменение солнечной активности.
8. Установите соответствие между экологическими проблемами и их причинами:

Экологическая проблема	Причина
А) Озоновая дыра	1) Выбросы хлорфторуглеродов (фреонов)
Б) Кислотные дожди	2) Выбросы оксидов серы и азота
В) Парниковый эффект	3) Выбросы углекислого газа и метана
Г) Загрязнение водоёмов	4) Сброс промышленных и бытовых стоков

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

9. Что означает термин «устойчивое развитие»?
- а) быстрое экономическое развитие любой ценой;
 - б) развитие, которое удовлетворяет потребности настоящего, не ставя под угрозу возможности будущих поколений;
 - в) полный отказ от использования природных ресурсов;
 - г) развитие только аграрного сектора экономики.

III. Часть 3. Общество и человек (средний уровень)

10. Что такое культура?
- а) совокупность материальных ценностей;
 - б) совокупность традиций, обычаев, искусства и знаний общества;
 - в) только произведения искусства;
 - г) система политических институтов.
11. Какой документ является основным законом Российской Федерации?
- а) Уголовный кодекс РФ;

- б) Конституция РФ;
 - в) Гражданский кодекс РФ;
 - г) Декларация прав человека.
12. Что из перечисленного относится к глобальным проблемам человечества?
- а) проблема безработицы в отдельном городе;
 - б) проблема международного терроризма;
 - в) конфликт между соседями;
 - г) ремонт в школе.

IV. Часть 4. Комплексные вопросы (повышенный уровень)

13. Кратко объясните, как деятельность человека влияет на круговорот углерода в природе. Приведите 2–3 примера такого влияния.
14. Опишите 2 положительных и 2 отрицательных последствия строительства гидроэлектростанции (ГЭС) для окружающей среды и местного населения.
15. Представьте, что вы эколог. Вам нужно убедить местное сообщество начать раздельный сбор мусора. Составьте краткий (3–4 предложения) текст обращения к жителям, объясняя, зачем это нужно.

Критерии оценивания

- **Часть 1** (вопросы 1–5): по 1 баллу за каждый правильный ответ. Максимум — 5 баллов.
- **Часть 2** (вопросы 6–9):
 - вопросы 6 и 7: по 1 баллу за правильный ответ;
 - вопрос 8: 2 балла за полностью верное соответствие; 1 балл — если допущена 1 ошибка; 0 баллов — если ошибок больше;
 - вопрос 9: 1 балл за правильный ответ.Максимум за часть 2 — 5 баллов.
- **Часть 3** (вопросы 10–12): по 1 баллу за каждый правильный ответ. Максимум — 3 балла.
- **Часть 4** (вопросы 13–15): по 3 балла за каждое задание:
 - 3 балла — полный, грамотный ответ с примерами и обоснованиями;
 - 2 балла — ответ содержит основные идеи, но не хватает примеров или обоснований;
 - 1 балл — указаны отдельные верные элементы ответа;
 - 0 баллов — ответ отсутствует или неверен.Максимум за часть 4 — 9 баллов.

Итого максимум: 22 балла.

Шкала перевода баллов в оценку:

- 19–22 балла — «5» (высокий уровень);
- 15–18 баллов — «4» (хороший уровень);

- 10–14 баллов — «3» (достаточный уровень);
- менее 10 баллов — «2» (требуется дополнительная работа).

Ответы

Часть 1: 1-б, 2-б, 3-б, 4-в, 5-б.

Часть 2:

8. | А 1 | Б2 | В3 | Г4 |

9. б.

Часть 3: 10-б, 11-б, 12-б.

Часть 4:

13. Человек влияет на круговорот углерода через сжигание ископаемого топлива (выбросы CO_2), вырубку лесов (уменьшение поглощения CO_2) и сельское хозяйство (выбросы метана).

14. Положительные: чистая энергия, регулирование речного стока. Отрицательные: затопление земель, нарушение миграций рыб.

15. Пример обращения: «Дорогие жители! Раздельный сбор мусора поможет сократить количество отходов на свалках, снизить загрязнение природы и дать вторую жизнь многим материалам. Давайте вместе сделаем наш район чище и экологичнее!»

Хотите, я подготовлю дополнительные задания или адаптирую тест под конкретную учебную программу?

Промежуточный контроль по теме: «Механика»

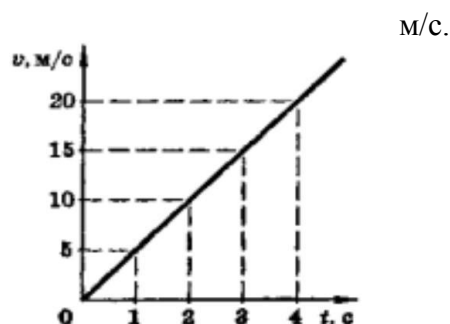
Задания по разделу «Механика» для учащихся 13–16 лет (7–9 классы)

Цель: проверить понимание основных понятий механики, закрепить навыки решения типовых задач, развивать умение применять формулы к реальным ситуациям.

Уровень сложности: базовый и средний (соответствует школьной программе).

I. Часть 1. Кинематика

1. Автомобиль движется равномерно со скоростью 20 м/с. Какой путь он пройдёт за 15 секунд?
2. Велосипедист за 10 минут проехал 3 км. С какой скоростью он двигался? Ответ дайте в м/с и км/ч.
3. По графику зависимости скорости от времени определите:
 - характер движения на каждом участке;
 - ускорение на участке с равноускоренным движением;
4. Тело начинает движение из состояния покоя с ускорением $0,5 \text{ м/с}^2$. Какой путь оно пройдёт за 20 секунд?



II. Часть 2. Динамика

5. На тело действуют две силы: $F_1=10$ Н вправо и $F_2=7$ Н влево. Чему равна равнодействующая этих сил? Изобразите силы на рисунке.
6. Масса автомобиля 1,2 т. Какое ускорение он приобретёт под действием силы 1,8 кН?
7. Чему равен вес человека массой 70 кг, стоящего в лифте, который:
 - покоится;
 - движется вверх с ускорением 2 м/с^2 ;
 - движется вниз с ускорением 1 м/с^2 ?
8. На пружину подвесили груз массой 400 г, и она растянулась на 5 см. Найдите жёсткость пружины.

III. Часть 3. Законы сохранения, работа и энергия

9. Камень массой 0,3 кг бросили вертикально вверх со скоростью 10 м/с. Чему равна его кинетическая энергия в момент броска? Чему будет равна потенциальная энергия в верхней точке траектории (если пренебречь сопротивлением воздуха)?
10. Какую работу совершает сила 200 Н, перемещая тело на 5 м:
 - по направлению действия силы;
 - под углом 60° к направлению движения?
11. Груз массой 50 кг поднимают на высоту 3 м. Чему равна совершённая работа?
12. КПД механизма 80%. Какую полезную работу он совершает, если затрачено 500 Дж энергии?

IV. Часть 4. Простые механизмы и давление

13. На концах рычага действуют силы 20 Н и 80 Н. Расстояние от точки опоры до большей силы 2 см. Определите длину рычага, если он находится в равновесии.
14. Площадь острия иглой 0,0001 см^2 . Какое давление оказывает иглолка на ткань, если на неё действует сила 0,5 Н? Ответ дайте в Паскалях.
15. В цистерне, заполненной нефтью до высоты 4 м, имеется кран площадью 20 см^2 . С какой силой нефть давит на кран? Плотность нефти 800 кг/м^3 .
16. Тело объёмом 0,02 м^3 полностью погружено в воду. Чему равна выталкивающая сила, действующая на него? Плотность воды 1000 кг/м^3 .

Критерии оценивания (для учителя)

- **Часть 1 (задания 1–4):** по 2 балла за каждое задание. Максимум — 8 баллов.
- **Часть 2 (задания 5–8):** по 3 балла за каждое задание. Максимум — 12 баллов.
- **Часть 3 (задания 9–12):** по 3 балла за каждое задание. Максимум — 12 баллов.
- **Часть 4 (задания 13–16):** по 4 балла за каждое задание. Максимум — 16 баллов.

Итого максимум: 48 баллов.

Шкала перевода баллов в оценку:

- 41–48 баллов — «5»;
- 32–40 баллов — «4»;
- 24–31 баллов — «3»;
- менее 24 баллов — «2».

Ответы и краткие решения

1. 300 м.
2. $5 \text{ м/с} = 18 \text{ км/ч}$.
3. 100 м.
4. 3 Н (вправо).
5. $1,5 \text{ м/с}^2$.
6. 80 Н/м.
7. 15 Дж.
8. 500 Дж.
9. 10 см.
10. $5 \cdot 10^7 \text{ Па}$.
11. 200 Н.

Промежуточный контроль по теме: «Тепловые явления»

Цель: проверить понимание основных понятий тепловых явлений, закрепить навыки решения задач на расчёт количества теплоты, развить умение объяснять физические процессы в быту и природе.

Уровень сложности: базовый и средний (соответствует школьной программе).

1. Часть 1. Основные понятия и виды теплопередачи

1. Какой вид теплопередачи происходит при нагревании воздуха в комнате от батареи отопления?
 - а) теплопроводность;
 - б) конвекция;
 - в) излучение.
2. Почему металлическая ложка, опущенная в горячий чай, быстро нагревается? Объясните с точки зрения вида теплопередачи.
3. Какое тело отдаст большее количество теплоты: ртуть в термометре или ртуть в бутылки объёмом 0,5 л при понижении их температуры на 2°C ? Ответ обоснуйте.
4. Почему шерстяная одежда хорошо сохраняет тепло?

II. Часть 2. Расчёты количества теплоты

5. Сколько теплоты потребуется для нагревания алюминиевой ложки массой 50 г от 20°C до 80°C? Удельная теплоёмкость алюминия 920 Дж/(кг·°C).
6. При остывании 2 кг воды от 100°C до 20°C выделилось некоторое количество теплоты. Рассчитайте его. Удельная теплоёмкость воды 4200 Дж/(кг·°C).
7. Для нагревания кирпича массой 4 кг на 63°C затрачено такое же количество теплоты, как и для нагревания воды той же массы на 13,2°C. Определите удельную теплоёмкость кирпича. Удельная теплоёмкость воды — 4200 Дж/(кг·°C).
8. Сколько природного газа нужно сжечь, чтобы получить $4,4 \cdot 10^9$ Дж энергии? Удельная теплота сгорания природного газа $4,4 \cdot 10^7$ Дж/кг.

III. Часть 3. Плавление, кристаллизация, испарение

9. Какое количество теплоты потребуется для плавления 2 кг свинца, взятого при температуре плавления? Удельная теплота плавления свинца $2,5 \cdot 10^4$ Дж/кг.
10. Какое количество теплоты выделится при конденсации 500 г водяного пара, имеющего температуру 100°C, и охлаждении образовавшейся воды до 20°C? Удельная теплота парообразования воды $2,3 \cdot 10^6$ Дж/кг, удельная теплоёмкость воды 4200 Дж/(кг·°C).
11. Почему в ветреную погоду лужи высыхают быстрее, чем в тихую? Объясните с физической точки зрения.

IV. Часть 4. Практические задачи и объяснение явлений

12. Почему ручки кастрюль делают из дерева или пластмассы, а не из металла?
13. Объясните, почему в термосе горячая вода долго остаётся горячей, а холодная — холодной. Какие виды теплопередачи при этом учитываются?
14. В холодную погоду металлические предметы на ощупь кажутся холоднее деревянных. Означает ли это, что их температура ниже? Объясните явление.
15. Почему радиаторы отопления обычно устанавливают внизу, под окнами?

Критерии оценивания

- **Часть 1** (вопросы 1–4): по 1 баллу за каждый правильный ответ и обоснование. Максимум — 4 балла.
- **Часть 2** (вопросы 5–8): по 2 балла за каждое задание. 2 балла — верный ответ с полным решением и единицами измерения; 1 балл — верный ход решения, но арифметическая ошибка; 0 баллов — неверный ответ или отсутствие решения. Максимум — 8 баллов.
- **Часть 3** (вопросы 9–11): по 2 балла за задания 9 и 10 (расчёт), 1 балл за задание 11 (объяснение). Максимум — 5 баллов.

- **Часть 4** (вопросы 12–15): по 2 балла за каждый полный и грамотный ответ с объяснением физического явления. Максимум — 8 баллов.

Итого максимум: 25 баллов.

Шкала перевода баллов в оценку:

- 22–25 баллов — «5»;
- 17–21 баллов — «4»;
- 12–16 баллов — «3»;
- менее 12 баллов — «2».

Ответы и краткие решения

1. б) конвекция.
2. Теплопроводность: металл хорошо проводит тепло от горячего чая к остальной части ложки.
3. В бутылки больше ртути, значит, она отдаст больше теплоты (Q зависит от массы).
4. $Q = c \cdot m \cdot \Delta t = 920 \cdot 0,05 \cdot 60 = 2760$ Дж.
5. $Q = 4200 \cdot 2 \cdot 80 = 672000$ Дж = 672 кДж.
6. $Q = 634200 \cdot 13,2 \approx 880$ Дж/(кг·°C).
7. $m = 4,4 \cdot 10^4 \cdot 4 \cdot 10^9 = 100$ кг.
8. $Q = \lambda \cdot m = 2,5 \cdot 10^4 \cdot 2 = 5 \cdot 10^4$ Дж = 50 кДж.
9. $Q_1 = L \cdot m = 2,3 \cdot 10^6 \cdot 0,5 = 1,15 \cdot 10^6$ Дж; $Q_2 = c \cdot m \cdot \Delta t = 4200 \cdot 0,5 \cdot 80 = 168000$ Дж;
 $Q = Q_1 + Q_2 = 1318$ МДж.
10. Ветер ускоряет испарение, унося насыщенный пар и заменяя его сухим воздухом.
11. Дерево и пластмасса — плохие проводники тепла, поэтому ручка не нагревается сильно.
12. Термос минимизирует все виды теплопередачи: вакуум между стенками препятствует теплопроводности и конвекции, зеркальное покрытие снижает излучение.
13. Температура одинакова, но металл быстрее отводит тепло от руки, создавая ощущение холода.
14. Холодный воздух у окна опускается, а тёплый от батареи поднимается, создавая конвекционные потоки и равномерно прогревая комнату.

Промежуточный контроль по теме: «Электрические явления»

Цель: проверить понимание основных понятий электричества, закрепить навыки решения задач на расчёт силы тока, напряжения, сопротивления и мощности, развить умение анализировать электрические цепи.

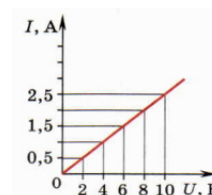
Уровень сложности: базовый и средний (соответствует школьной программе).

I. Часть 1. Основные понятия и законы

1. Что такое электрический ток?
 - а) хаотичное движение заряженных частиц;
 - б) упорядоченное движение заряженных частиц;
 - в) движение нейтральных частиц;
 - г) взаимодействие зарядов.
2. В каких единицах измеряется сила тока?
 - а) Вольты (В);
 - б) Амперы (А);
 - в) Омы (Ом);
 - г) Ватты (Вт).
3. Какой прибор используется для измерения напряжения?
 - а) амперметр;
 - б) вольтметр;
 - в) омметр;
 - г) ваттметр.
4. Как включается амперметр в электрическую цепь?
 - а) параллельно участку цепи;
 - б) последовательно с участком цепи;
 - в) любым способом;
 - г) через конденсатор.
5. Сформулируйте закон Ома для участка цепи и запишите его формулу.

II. Часть 2. Расчёты по закону Ома

6. Через лампу накаливания проходит ток 0,5 А при напряжении 220 В. Каково сопротивление нити накала лампы?
7. Найдите силу тока в спирали электроплитки, если её сопротивление 44 Ом, а напряжение в сети 220 В.
8. Какое напряжение нужно приложить к проводнику сопротивлением 5 Ом, чтобы сила тока в нём была 2 А?
9. По графику зависимости силы тока от напряжения определите сопротивление проводника.



III. Часть 3. Соединения проводников

10. Два резистора с сопротивлениями $R_1=10$ Ом и $R_2=20$ Ом соединены последовательно. Чему равно их общее сопротивление?

11. Те же резисторы соединены параллельно. Чему теперь равно их общее сопротивление?
12. Нарисуйте схему электрической цепи, состоящей из источника тока, двух ламп, соединённых параллельно, ключа, амперметра (измеряющего ток через первую лампу) и вольтметра (измеряющего напряжение на второй лампе).
13. Три резистора с сопротивлениями 3 Ом, 6 Ом и 9 Ом соединены последовательно и подключены к источнику напряжением 36 В. Найдите силу тока в цепи и напряжение на каждом резисторе.

IV. Часть 4. Работа и мощность тока

14. Электрический утюг рассчитан на напряжение 220 В и силу тока 2 А. Какую работу совершает электрический ток в утюге за 15 минут?
15. Лампа мощностью 60 Вт включена в сеть напряжением 220 В. Найдите силу тока, протекающего через лампу.
16. Электрический чайник за 5 минут нагревает воду, совершая работу 300 кДж. Какова мощность чайника?

V. Часть 5. Качественные задачи и объяснение явлений

17. Почему опасно пользоваться электроприборами мокрыми руками?
18. Объясните, почему провода в электрических цепях делают из меди или алюминия, а не из стали.
19. Что произойдёт, если в люстре с параллельным соединением ламп одна лампа перегорит? Изменится ли работа остальных ламп?
20. Почему в предохранителях используют проволоки из легкоплавких металлов?

Критерии оценивания

- **Часть 1** (вопросы 1–5): по 1 баллу за каждый правильный ответ. Максимум — 5 баллов.
- **Часть 2** (вопросы 6–9): по 2 балла за каждое задание. 2 балла — верный ответ с полным решением и единицами измерения; 1 балл — верный ход решения, но арифметическая ошибка; 0 баллов — неверный ответ или отсутствие решения. Максимум — 8 баллов.
- **Часть 3** (вопросы 10–13): по 2 балла за задания 10 и 11; 3 балла за задание 12 (правильная схема); 4 балла за задание 13 (полный расчёт). Максимум — 11 баллов.
- **Часть 4** (вопросы 14–16): по 3 балла за каждое задание (расчёт с обоснованием). Максимум — 9 баллов.
- **Часть 5** (вопросы 17–20): по 2 балла за каждый полный и грамотный ответ с объяснением физического явления. Максимум — 8 баллов.

Итого максимум: 41 балл.

Шкала перевода баллов в оценку:

- 36–41 баллов — «5»;

- 28–35 баллов — «4»;
- 20–27 баллов — «3»;
- менее 20 баллов — «2».

Ответы и краткие решения

1. б) упорядоченное движение заряженных частиц.
2. б) Амперы (А).
3. б) вольтметр.
4. б) последовательно с участком цепи.
5. Закон Ома: сила тока на участке цепи прямо пропорциональна напряжению и обратно пропорциональна сопротивлению: $I=RU$.
6. $R=440\text{ Ом}$.
7. $I=5\text{ А}$.
8. $U=10\text{ В}$.
9. $R=5\text{ Ом}$.
10. $R_{\text{общ}}=30\text{ Ом}$.
11. $R_{\text{общ}}\approx 6,67\text{ Ом}$.
12. $R_{\text{общ}}=18\text{ В}$.
13. $A=U\cdot I\cdot t=396\text{ кДж}$.
14. $I\approx 0,27\text{ А}$.
15. $P=1\text{ кВт}$.
16. Вода — проводник, увеличивается риск поражения током.
17. Медь и алюминий имеют меньшее удельное сопротивление, лучше проводят ток.
18. Остальные лампы продолжают гореть, так как соединены параллельно.
19. При перегрузке проволока плавится и размыкает цепь, защищая приборы.

Промежуточный контроль по теме: «Магнитные явления»

Цель: проверить понимание основных понятий магнитных явлений, закрепить навыки объяснения магнитных взаимодействий, развить умение применять теоретические знания к практическим ситуациям.

Уровень сложности: базовый и средний (соответствует школьной программе).

1. Часть 1. Основные понятия и свойства магнитов

1. Какое из утверждений верно?
 - а) У магнита может быть только северный полюс;
 - б) У магнита может быть только южный полюс;

- в) Магнитные полюса существуют только парами;
 - г) Полюса магнита могут исчезать при нагревании.
2. Какие вещества сильнее всего притягиваются магнитом?
- а) железо, никель, кобальт;
 - б) медь, алюминий, цинк;
 - в) стекло, пластик, резина;
 - г) дерево, бумага, ткань.
3. Как взаимодействуют одноимённые полюса магнитов?
- а) притягиваются;
 - б) отталкиваются;
 - в) не взаимодействуют;
 - г) сначала притягиваются, потом отталкиваются.
4. Что произойдёт, если разломить постоянный магнит на две части?
- а) обе части потеряют магнитные свойства;
 - б) получится два магнита, каждый с одним полюсом;
 - в) получится два магнита с двумя полюсами у каждого;
 - г) одна часть будет магнитом, другая — нет.
5. Как с помощью компаса определить, есть ли ток в проводнике? Объясните принцип.

II. Часть 2. Магнитное поле тока

6. Вокруг чего существует магнитное поле?
- а) только вокруг постоянных магнитов;
 - б) только вокруг движущихся зарядов;
 - в) вокруг постоянных магнитов и движущихся зарядов;
 - г) вокруг неподвижных зарядов.
7. Как изменится магнитное поле катушки с током, если увеличить силу тока в ней?
- а) усилится;
 - б) ослабнет;
 - в) не изменится;
 - г) изменит направление.
8. Что нужно сделать, чтобы изменить полюса электромагнита на противоположные?
- а) увеличить силу тока;
 - б) уменьшить силу тока;
 - в) изменить направление тока в катушке;
 - г) добавить сердечник.
9. От чего зависят магнитные свойства электромагнита? Назовите не менее трёх факторов.

III. Часть 3. Практические задачи и расчёты

10. Нарисуйте схему электромагнита, состоящего из: источника тока, катушки, железного сердечника и ключа. Укажите направление тока и полюса электромагнита.
11. В каком направлении будет действовать сила Ампера на проводник с током, расположенный между полюсами магнита (северный полюс сверху, южный снизу), если ток идёт от нас? Используйте правило левой руки.
12. Проводник длиной 0,5 м находится в однородном магнитном поле с индукцией 0,2 Тл. По проводнику течёт ток 4 А. Чему равна сила Ампера, действующая на проводник, если он расположен перпендикулярно линиям магнитной индукции?
13. Катушка содержит 100 витков. При изменении магнитного потока через неё за 2 с на 0,4 Вб возникла ЭДС индукции. Рассчитайте её значение.

IV. Часть 4. Объяснение явлений и применение магнитов

14. Почему стрелка компаса всегда показывает на север? Объясните с точки зрения магнитных явлений.
15. Где применяются электромагниты в повседневной жизни? Приведите 3 примера и кратко объясните принцип работы в одном из них.
16. Объясните, почему железные предметы могут намагничиваться в магнитном поле Земли.
17. Что такое магнитные аномалии? Приведите пример такой аномалии и объясните её происхождение.
18. Почему не рекомендуется хранить банковские карты рядом с сильными магнитами?

Критерии оценивания

- **Часть 1** (вопросы 1–5): по 1 баллу за каждый правильный ответ и объяснение (где требуется). Максимум — 5 баллов.
- **Часть 2** (вопросы 6–9): по 2 балла за задания 6–8; 3 балла за задание 9 (полный ответ с перечислением факторов). Максимум — 9 баллов.
- **Часть 3** (вопросы 10–13): 3 балла за задание 10 (правильная схема с обозначениями); по 2 балла за задания 11–12 (верный ответ с обоснованием); 3 балла за задание 13 (полный расчёт). Максимум — 10 баллов.
- **Часть 4** (вопросы 14–18): по 2 балла за каждый полный и грамотный ответ с объяснением физического явления. Максимум — 10 баллов.

Итого максимум: 34 балла.

Шкала перевода баллов в оценку:

- 30–34 баллов — «5»;
- 24–29 баллов — «4»;
- 18–23 баллов — «3»;

- менее 18 баллов — «2».

Ответы и краткие решения

1. в) магнитные полюса существуют только парами.
2. а) железо, никель, кобальт.
3. б) отталкиваются.
4. в) получится два магнита с двумя полюсами у каждого.
5. Стрелка компаса реагирует на магнитное поле вокруг проводника с током.
6. в) вокруг постоянных магнитов и движущихся зарядов.
7. а) усилится.
8. в) изменить направление тока в катушке.
9. Сила тока, количество витков, наличие и материал сердечника, форма катушки.
10. $F = B \cdot I \cdot L = 0,2 \cdot 4 \cdot 0,5 = 0,4 \text{ Н}$.
11. $E = -N \cdot \Delta t \Delta \Phi = 100 \cdot 20,4 = 20 \text{ В}$.
12. Стрелка компаса ориентируется вдоль линий магнитного поля Земли, указывая на магнитный север.
13. Примеры: дверные замки, подъёмные механизмы, МРТ-аппараты.
14. Железо содержит домены, которые выстраиваются в направлении магнитного поля.
15. Магнитные аномалии — области с необычным магнитным полем (например, Курская магнитная аномалия из-за залежей железной руды).
16. Сильное магнитное поле может стереть информацию с магнитной полосы карты.

Промежуточный контроль по теме: «Оптика»

Цель: проверить понимание основных оптических явлений, закрепить навыки построения изображений в зеркалах и линзах, развить умение применять законы отражения и преломления света к решению задач.

Уровень сложности: базовый и средний (соответствует школьной программе).

1. Часть 1. Основные понятия и законы оптики

1. Какой источник света является естественным?
 - а) лампа накаливания;
 - б) свеча;
 - в) Солнце;
 - г) экран телевизора.
2. Какое явление объясняет образование тени?
 - а) преломление света;
 - б) отражение света;

- в) прямолинейное распространение света;
 - г) дисперсия света.
3. Сформулируйте закон отражения света и запишите его математическое выражение.
 4. Угол падения луча на зеркало равен 35° . Чему равен угол между падающим и отражённым лучами?
 5. Почему в солнечный день нельзя поливать растения в саду: капли воды на листьях могут вызвать ожоги? Объясните с точки зрения оптики.

II. Часть 2. Отражение света и плоские зеркала

6. Жучок подполз ближе к плоскому зеркалу на 10 см. На сколько уменьшилось расстояние между ним и его изображением?
7. Постройте изображение предмета АВ в плоском зеркале (предмет расположен перпендикулярно плоскости зеркала на расстоянии 15 см). Охарактеризуйте полученное изображение.
8. Человек ростом 1,8 м стоит на расстоянии 3 м от фонарного столба высотой 5,4 м. Какова длина тени человека?

III. Часть 3. Преломление света

9. В какой среде свет распространяется с наибольшей скоростью?
 - а) в воздухе;
 - б) в воде;
 - в) в стекле;
 - г) в вакууме.
10. Луч света переходит из воздуха в воду. Показатель преломления воды 1,33. Если угол падения 45° , чему равен угол преломления? (Используйте таблицу синусов или приближённые значения.)
11. Почему дно водоёма кажется ближе, чем есть на самом деле? Объясните явление.

IV. Часть 4. Линзы и оптические приборы

12. Какая линза называется собирающей? Нарисуйте её сечение.
13. Фокусное расстояние линзы 20 см. Чему равна её оптическая сила?
14. Постройте изображение предмета, находящегося:
 - за двойным фокусом собирающей линзы;
 - между фокусом и линзой рассеивающей линзы.Охарактеризуйте полученные изображения.
15. Оптическая сила линзы +4 дптр. Какое это фокусное расстояние? Какая это линза — собирающая или рассеивающая?
16. Какое оптическое устройство обычно даёт действительное уменьшенное изображение?
 - а) фотоаппарат;

- б) лупа;
- в) проекционный аппарат;
- г) микроскоп.

V. Часть 5. Качественные задачи и объяснение явлений

17. Почему небо выглядит голубым, а закат — красным? Объясните с точки зрения рассеяния света.
18. Что такое дисперсия света? Приведите пример природного явления, где она наблюдается.
19. Почему в пасмурный день тени от предметов не имеют чётких границ?
20. Объясните принцип действия перископа. Какие оптические элементы в нём используются?

Критерии оценивания

- **Часть 1** (вопросы 1–5): по 1 баллу за каждый правильный ответ и объяснение (где требуется). Максимум — 5 баллов.
- **Часть 2** (вопросы 6–8): по 2 балла за задания 6 и 7 (верный ответ с обоснованием); 3 балла за задание 8 (полный расчёт с чертежом). Максимум — 7 баллов.
- **Часть 3** (вопросы 9–11): по 2 балла за каждое задание (верный ответ и объяснение). Максимум — 6 баллов.
- **Часть 4** (вопросы 12–16): по 2 балла за задания 12, 13, 15 и 16; 3 балла за задание 14 (правильные построения и характеристики изображений). Максимум — 11 баллов.
- **Часть 5** (вопросы 17–20): по 3 балла за каждый полный и грамотный ответ с объяснением физического явления. Максимум — 12 баллов.

Итого максимум: 41 балл.

Шкала перевода баллов в оценку:

- 36–41 баллов — «5»;
- 28–35 баллов — «4»;
- 20–27 баллов — «3»;
- менее 20 баллов — «2».

Ответы и краткие решения

1. в) Солнце.
2. в) прямолинейное распространение света.
3. Угол падения равен углу отражения: $\alpha = \beta$.
4. $2 \cdot 35^\circ = 70^\circ$.
5. Капли действуют как маленькие линзы, фокусируя солнечный свет на листьях и вызывая ожоги.
6. Расстояние уменьшится на 20 см (изображение в плоском зеркале находится на таком же расстоянии за зеркалом).

7. Используем подобие треугольников: $x1,8=x+35,4$; $x=1,5$ м.
8. г) в вакууме.
9. $\sin\beta\sin45^\circ=1,33$; $\sin\beta\approx1,330,707\approx0,532$; $\beta\approx32^\circ$.
10. $D=5$ дптр.
11. $F=0,25$ м = 25 см, собирающая.
12. Голубое небо — из-за рассеяния коротких волн (синего цвета), красный закат — из-за прохождения света через большую толщу атмосферы.
13. Дисперсия — разложение света на спектр при преломлении (радуга).
14. Облака рассеивают свет, создавая множество источников освещения.
15. Перископ использует два зеркала под углом 45° для изменения направления света и наблюдения из укрытия.

Промежуточный контроль по теме: «Квантовые явления»

Цель: проверить понимание основных квантовых явлений (фотоэффект, строение атома, радиоактивность), закрепить навыки решения задач на расчёт энергии фотонов и периода полураспада, развить умение объяснять квантовые процессы.

Уровень сложности: базовый и средний (соответствует школьной программе).

I. Часть 1. Строение атома и спектры

1. Кто предложил планетарную модель атома?
 - а) Дж. Томсон;
 - б) Э. Резерфорд;
 - в) Н. Бор;
 - г) М. Планк.
2. Что находится в центре атома?
 - а) электроны;
 - б) ядро;
 - в) протоны и нейтроны отдельно;
 - г) пустота.
3. Чем отличаются атомы разных химических элементов?
 - а) количеством электронов на внешней оболочке;
 - б) зарядом ядра (количеством протонов);
 - в) количеством нейтронов;
 - г) размером атома.
4. Что такое линейчатый спектр?
 - а) непрерывная разноцветная полоса;

- б) набор отдельных цветных линий;
 - в) тёмные линии на цветном фоне;
 - г) однородный белый свет.
5. Почему каждый химический элемент имеет уникальный спектр излучения? Объясните с точки зрения квантовой теории.

II. Часть 2. Фотоэффект и кванты света

6. Что такое фотон?
- а) частица с массой и зарядом;
 - б) квант электромагнитного излучения;
 - в) вид радиоактивного излучения;
 - г) элементарная частица ядра.
7. Энергия фотона рассчитывается по формуле:
- а) $E=mc^2$;
 - б) $E=h\nu$;
 - в) $E=2mv^2$;
 - г) $E=kT$.
8. Красная граница фотоэффекта для цинка $\lambda_{кр}=310$ нм. Будет ли наблюдаться фотоэффект, если на цинк падает свет с длиной волны:
- 400 нм;
 - 250 нм?
- Обоснуйте ответ.
9. Найдите энергию фотона с частотой $5 \cdot 10^{14}$ Гц. Постоянная Планка $h=6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж·с.
10. Определите частоту света, которым освещают поверхность металла, если фотоэлектроны имеют кинетическую энергию $4,5 \cdot 10^{-19}$ Дж, а работа выхода электрона из металла равна $7,5 \cdot 10^{-19}$ Дж.

III. Часть 3. Радиоактивность и ядерные реакции

11. Какие виды радиоактивного излучения существуют? Расположите их в порядке уменьшения проникающей способности.
12. Что происходит с атомным номером (зарядом ядра) элемента при:
- альфа-распаде;
 - бета-распаде?
13. Период полураспада радиоактивного изотопа 10 дней. Сколько процентов атомов распадётся за 30 дней?

14. Напишите уравнение альфа-распада радия-226 ($^{88}_{226}\text{Ra}$). Какой элемент образуется в результате?
15. Имеется 800 г радиоактивного вещества с периодом полураспада 6 часов. Сколько вещества останется через 18 часов?
16. В результате бета-распада ядро изотопа углерода $^{6}_{14}\text{C}$ превращается в ядро другого элемента. Укажите, какой элемент образуется, и запишите уравнение реакции.

IV. Часть 4. Качественные задачи и объяснение явлений

17. Почему фотоэффект не наблюдается при освещении металлической пластины красным светом, но возникает при освещении синим светом? Объясните с точки зрения квантовой теории.
18. Как можно использовать спектральный анализ в астрономии? Приведите 2 примера практического применения.
19. Почему радиоактивные вещества опасны для живых организмов? Укажите 2 основных механизма воздействия.
20. Объясните, почему термоядерный синтез может дать огромное количество энергии. Где в природе происходят термоядерные реакции?
21. Почему счётчик Гейгера регистрирует радиоактивные частицы даже вдали от источников радиации? Откуда берётся этот «фон»?
22. Как работают люминесцентные лампы с точки зрения квантовых явлений? Опишите процесс излучения света.
23. Почему в современных технологиях (например, в квантовых компьютерах) так важна квантовая запутанность? Кратко объясните суть этого явления.

Критерии оценивания

- **Часть 1** (вопросы 1–5): по 1 баллу за каждый правильный ответ; 2 балла за задание 5 (полный ответ с объяснением). Максимум — 6 баллов.
- **Часть 2** (вопросы 6–10): по 1 баллу за задания 6 и 7; 2 балла за задания 8 и 10 (верный ответ с обоснованием); 3 балла за задание 9 (полный расчёт с единицами измерения). Максимум — 9 баллов.
- **Часть 3** (вопросы 11–16): по 2 балла за задания 11 и 12 (полный ответ); по 3 балла за задания 13 и 15 (расчёт с пояснением); по 2 балла за задания 14 и 16 (верное уравнение и ответ). Максимум — 14 баллов.
- **Часть 4** (вопросы 17–23): по 3 балла за каждый полный и грамотный ответ с объяснением физического явления. Максимум — 21 балл.

Итого максимум: 50 баллов.

Шкала перевода баллов в оценку:

- 45–50 баллов — «5»;
- 35–44 баллов — «4»;
- 25–34 баллов — «3»;
- менее 25 баллов — «2».

Ответы и краткие решения

1. б) Э. Резерфорд.
2. б) ядро.
3. б) зарядом ядра (количеством протонов).
4. б) набор отдельных цветных линий.
5. Каждый элемент имеет уникальные энергетические уровни электронов. При переходах между уровнями излучаются фотоны строго определённых частот, формирующие индивидуальный спектр.
6. б) квант электромагнитного излучения.
7. б) $E=h\nu$.
8. При 400 нм фотоэффект не будет (длина волны больше красной границы), при 250 нм будет (длина волны меньше красной границы).
9. $E=h\cdot\nu=3,315\cdot 10^{-19}$ Дж.
10. $\nu=hE_k+A_{\text{вых}}\approx 1,81\cdot 10^{15}$ Гц.
11. Альфа (α), бета (β), гамма (γ); порядок по уменьшению проникающей способности: γ , β , α .
12. При альфа-распаде заряд уменьшается на 2, при бета-распаде увеличивается на 1.
13. За 30 дней пройдёт 3 периода полураспада. Распадётся 87,5 %.
14. ${}_{88}^{226}\text{Ra}\rightarrow{}_{86}^{222}\text{Rn}+{}_2^4\text{He}$; образуется радон-222.
15. Через 18 ч пройдёт 3 периода полураспада: 100 г.
16. ${}_6^{14}\text{C}\rightarrow{}_7^{14}\text{N}+{}_{-1}^0\text{e}$; образуется азот-14.
17. Энергия фотонов красного света меньше работы выхода, синего — больше.
18. Определение химического состава звёзд и их температуры, изучение движения галактик по смещению спектральных линий.
19. Ионизация клеток, повреждение ДНК, нарушение клеточных процессов.
20. При синтезе лёгких ядер масса продуктов меньше суммы масс исходных частиц — разница выделяется как энергия ($E=\Delta mc^2$). В звёздах.
21. Естественный радиационный фон: космическое излучение, радиоактивные элементы в земле и воздухе.
22. УФ-излучение возбуждает атомы люминофора, которые затем испускают видимый свет при переходе в основное состояние.
23. Квантовая запутанность позволяет создавать

Итоговая аттестация

К каждому из заданий 1-7 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа обведите кружком.

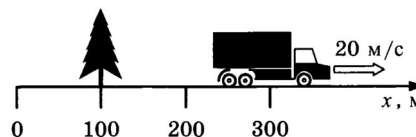
1. Автомобиль за 2 мин увеличил скорость с 18 км/ч до 61,2 км/ч. С каким ускорением двигался автомобиль?

- 1) 0,1 м/с² 2) 0,2 м/с² 3) 0,3 м/с² 4) 0,4 м/с²

2. Рассмотрите рисунок.

Зависимость координаты грузовика от времени имеет вид

- 1) $x = 100 - 10t$ (м)
2) $x = 300$ (м)
3) $x = 300 - 20t$ (м)
4) $x = 300 + 20t$ (м)



3. С какой силой притягиваются два автомобиля массами по 1000 кг, находящиеся на расстоянии 1000 м один от другого?

- 1) $6,67 \times 10^{-11}$ Н 2) $6,67 \times 10^{-8}$ Н 3) 6,67 Н 4) $6,67 \times 10^{-5}$ Н

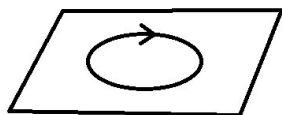
4. В соревнованиях по перетягиванию каната участвуют четыре мальчика. Влево тянут канат два мальчика с силами 530 Н и 540 Н соответственно, а вправо - другие два мальчика с силами 560 Н и 520 Н соответственно. В какую сторону и с какой результирующей силой будет перетянут канат?

- 1) вправо, с силой 10 Н
2) влево, с силой 10 Н
3) влево, с силой 20 Н
4) будет ничья

5. Длина колебаний звуковой волны равна 17 см. Скорость звука в воздухе 340 м/с. Период колебаний в этой звуковой волне равен

- 1) 0,5 мс 2) 2 мс 3) 5 мс 4) 50 мс

6. На рисунке изображен проволочный виток, по которому течет электрический ток в направлении, указанном стрелкой. Виток расположен в горизонтальной плоскости. Как направлен вектор индукции магнитного поля тока в центре витка?



- 1) вертикально вверх
2) горизонтально влево
3) горизонтально вправо
4) вертикально вниз

7. Требуется экспериментально определить, зависит ли количество теплоты, сообщаемое телу при плавлении, от его объема. Имеется набор предметов, сделанных из свинца и цинка.



Для проведения опыта следует выбрать набор

- 1) А или В 2) А 3) Б 4) А или Б

Часть 2

При выполнении заданий с кратким ответом (задания 8-10) необходимо записать ответ в месте, указанном в тексте задания.

При выполнении заданий 8 и 9 установите соответствие между содержанием первого и второго столбцов. Для этого каждому элементу первого столбца подберите позицию из второго столбца. Впишите в таблицу внизу задания цифры – номера выбранных ответов.

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

ПРИБОР

- А) электромагнит
- Б) реактивный двигатель
- В) эхолот

ФИЗИЧЕСКИЕ

ЗАКОНОМЕРНОСТИ

- 1) действие электрического поля на заряды проводника
- 2) закон сохранения импульса
- 3) давление жидкости передается одинаково по всем направлениям
- 4) распространение и отражение волн
- 5) магнитное действие тока

А	Б	В

9. Установите соответствие между физическими величинами и единицами их измерения.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) частота
- Б) магнитная индукция
- В) сила

ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ

- 1) секунда
- 2) ньютон
- 3) вебер
- 4) тесла
- 5) герц

А	Б	В

При выполнении задания 10 ответ (число) надо записать в отведенное место после слова «Ответ», выразив его в указанных единицах. Единицы физических величин писать не нужно.

10. Автомобиль совершает поворот по дуге окружности со скоростью 20 м/с, ускорение при этом равно 2 м/с^2 . Какой радиус кривизны данного участка дороги?

Ответ: _____ (м)

Часть 3

Для ответа на задание части 3 (задание 11) используйте место ниже задания. Запишите сначала ответ, а затем его пояснение.

11. Кто чаще взмахивает крылышками при полете – комар или муха? Ответ поясните.

К каждому из заданий 1-7 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа обведите кружком.

1. Автомобиль за 2 мин увеличил скорость с 36 км/ч до 122,4 км/ч. С каким ускорением двигался автомобиль?

- 1) 0,1 м/с² 2) 0,2 м/с² 3) 0,3 м/с² 4) 0,4 м/с²

2. Зависимость координаты от времени для тела, движущегося прямолинейно, имеет вид $x = 150 - 15t$. Это тело движется

- 1) из точки с координатой 15 м со скоростью 150 м/с в положительном направлении оси Ox .
2) из точки с координатой 150 м со скоростью 15 м/с в положительном направлении оси Ox .
3) из точки с координатой 150 м со скоростью 15 м/с в отрицательном направлении оси Ox .
4) из точки с координатой 15 м со скоростью 150 м/с в отрицательном направлении оси Ox .

3. С какой силой притягиваются два автомобиля массами по 2000 кг, находящиеся на расстоянии 2000 м один от другого?

- 1) $6,67 \times 10^{-11}$ Н 2) $6,67 \times 10^{-8}$ Н 3) 6,67 Н 4) $6,67 \times 10^{-5}$ Н

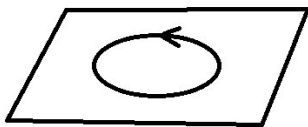
4. Мотоцикл «Иж П5» имеет массу 195 кг. Каким станет его вес, если на него сядет человек массой 80 кг?

- 1) 275 кг 2) 1150 Н 3) 2750 Н 4) среди предложенных ответов нет верного.

5. Длина колебаний звуковой волны равна 17 см. Скорость звука в воздухе 340 м/с. Период колебаний в этой звуковой волне равен

- 1) 0,5 мс 2) 2 мс 3) 5 мс 4) 50 мс

6. На рисунке изображен проволочный виток, по которому течет электрический ток в направлении, указанном стрелкой. Виток расположен в горизонтальной плоскости. Как направлен вектор индукции магнитного поля тока в центре витка?



- 1) вертикально вверх
2) горизонтально влево
3) горизонтально вправо
4) вертикально вниз

7. Требуется экспериментально определить, зависит ли количество теплоты, сообщаемое телу при плавлении, от его объема. Имеется набор предметов, сделанных из свинца и цинка.



Для проведения опыта следует выбрать набор

- 1) А или В 2) А 3) Б 4) А или Б

Часть 2

При выполнении заданий с кратким ответом (задания 8-10) необходимо записать ответ в месте, указанном в тексте задания.

При выполнении заданий 8 и 9 установите соответствие между содержанием первого и второго столбцов. Для этого каждому элементу первого столбца подберите позицию из второго столбца. Впишите в таблицу внизу задания цифры – номера выбранных ответов.

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

ПРИБОР

- А) электромагнит
- Б) эхолот
- В) реактивный двигатель

ФИЗИЧЕСКИЕ

ЗАКОНОМЕРНОСТИ

- 1) закон сохранения импульса
- 2) действие электрического поля на заряды проводника
- 3) магнитное действие тока
- 4) распространение и отражение волн
- 5) давление жидкости передается одинаково по всем направлениям

А	Б	В

9. Установите соответствие между физическими величинами и единицами их измерения.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) частота
- Б) магнитный поток
- В) сила тока

ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ

- 1) ампер
- 2) ньютон
- 3) вебер
- 4) тесла
- 5) герц

А	Б	В

При выполнении задания 10 ответ (число) надо записать в отведенное место после слова «Ответ», выразив его в указанных единицах. Единицы физических величин писать не нужно.

10. Автомобиль совершает поворот по дуге окружности со скоростью 30 м/с, ускорение при этом равно 3 м/с^2 . Какой радиус кривизны данного участка дороги?

Ответ: _____ (м)

Часть 3

Для ответа на задание части 3 (задание 11) используйте место ниже задания. Запишите сначала ответ, а затем его пояснение.

11. Кто чаще взмахивает крылышками при полете – жук или муха? Ответ поясните.

9.2. Методические материалы

План-конспект занятия

Тема: Закон Ома. Последовательное и параллельное соединение проводников

Класс: 8

Тип урока: комбинированный (изучение нового материала + закрепление)

Оборудование и материалы

источник тока;
амперметр, вольтметр;
резисторы разного сопротивления;
лампочки на подставке;
соединительные провода, ключ;
мультимедийный проектор, презентация;
раздаточные материалы с задачами;
листы для рефлексии.

Ход занятия

1. Организационный момент (2 мин)

Приветствие.

Проверка готовности к уроку.

Объявление темы и цели: «Сегодня мы изучим закон Ома и разберём два основных способа соединения проводников в электрической цепи. Научимся рассчитывать параметры цепи и проверим закономерности экспериментально».

2. Мотивация и актуализация знаний (8 мин)

Мотивационный вопрос: «Почему в одних случаях при перегорании лампочки гаснет вся гирлянда, а в других — остальные лампочки продолжают гореть?»

Фронтальный опрос:

Что такое электрический ток?

Какие величины характеризуют ток? (сила тока, напряжение, сопротивление)

Как обозначаются и в чём измеряются эти величины?

От чего зависит сопротивление проводника?

Краткий итог: все эти величины связаны между собой — эту связь описывает закон Ома.

3. Изучение нового материала (25 мин)

Закон Ома для участка цепи (7 мин)

Формулировка: *сила тока на участке цепи прямо пропорциональна напряжению на концах этого участка и обратно пропорциональна его сопротивлению.*

Формула: $I=RU$

«Треугольник Ома» для запоминания формул:

$$I=RU,$$

$$U=I \cdot R,$$

$$R=IU.$$

Демонстрация: сборка простой цепи (источник, резистор, амперметр, вольтметр), измерения I и U , расчёт R .

Последовательное соединение (9 мин)

Определение и схема: [источник] $\rightarrow$ [R_1] $\rightarrow$ [R_2] $\rightarrow$... $\rightarrow$ [источник].

Закономерности:

$$I=I_1=I_2=\dots=I_n,$$

$$U=U_1+U_2+\dots+U_n,$$

$$R=R_1+R_2+\dots+R_n.$$

Пример: ёлочная гирлянда (старые модели).

Эксперимент: сборка цепи с двумя последовательно соединёнными лампочками, измерение тока в разных точках цепи (амперметр показывает одинаковые значения).

Параллельное соединение (9 мин)

Определение и схема:

[источник] → точка А
└─ [R₁] → точка В → [источник]
└─ [R₂] → точка В

Закономерности:

$$U=U_1=U_2=\dots=U_n,$$

$$I=I_1+I_2+\dots+I_n,$$

$$R_1=R_1+R_2+\dots+R_n.$$

Для двух резисторов: $R=\frac{R_1 \cdot R_2}{R_1+R_2}$.

Пример: освещение в квартире.

Эксперимент: сборка цепи с двумя параллельно соединёнными лампочками, измерение напряжения на каждой лампочке (вольтметр показывает одинаковые значения).

4. Физкультминутка (3 мин)

Упражнения для глаз и плечевого пояса.

5. Закрепление изученного (30 мин)

Решение задач у доски (15 мин):

Задача 1 (последовательное соединение). Два резистора $R_1=5$ Ом и $R_2=10$ Ом соединены последовательно. Напряжение на всём участке цепи $U=30$ В. Найдите силу тока в цепи и напряжение на каждом резисторе.

Задача 2 (параллельное соединение). Два резистора $R_1=6$ Ом и $R_2=12$ Ом соединены параллельно. Напряжение на участке $U=12$ В. Найдите общую силу тока в цепи.

Групповая работа (15 мин):

Класс делится на две группы.

Группа 1: собирает цепь с последовательным соединением, измеряет ток и напряжение, проверяет закономерности.

Группа 2: собирает цепь с параллельным соединением, измеряет ток и напряжение, проверяет закономерности.

Каждая группа представляет результаты, делает выводы.

6. Проверка понимания (10 мин)

Мини-тест (5 вопросов):

Как изменится сила тока в цепи, если напряжение увеличить в 2 раза, а сопротивление оставить прежним?

Чему равно общее сопротивление двух одинаковых резисторов по 10 Ом при последовательном соединении?

Чему равно общее сопротивление тех же резисторов при параллельном соединении?

Как распределяется напряжение при параллельном соединении?

При каком соединении перегорание одной лампочки не влияет на работу остальных?

Обсуждение ошибок (5 мин): разбор типичных ошибок, ответы на вопросы.

7. Подведение итогов и рефлексия (7 мин)

Итоги:

Закон Ома связывает I , U и R .

При последовательном соединении ток одинаков, напряжения складываются.

При параллельном соединении напряжение одинаково, токи складываются.

Рефлексия: ученики заполняют короткие анкеты:

Что нового я узнал сегодня?

Что было самым интересным?

Что осталось непонятным?

Оценка работы учащихся.

8. Домашнее задание (5 мин)

Выучить формулировки закона Ома и правила для соединений.

Записать формулы в тетрадь.

Решить задачи:

Три резистора 2 Ом, 3 Ом и 5 Ом соединены последовательно. Напряжение на цепи 20 В. Найти ток и напряжение на каждом.

Два резистора 4 Ом и 12 Ом соединены параллельно под напряжением 12 В. Найти общий ток.

Придумать и нарисовать схему цепи с комбинированным соединением (последовательным и параллельным), рассчитать её параметры.

Критерии оценивания групповой работы:

правильность сборки цепи — 1 балл;

точность измерений — 2 балла;

соответствие выводов экспериментальным данным — 2 балла.

Критерии оценивания решения задач:

верная запись условия — 1 балл;

использование нужных формул — 1 балл;

правильный расчёт — 1 балл;

верный ответ с единицами измерения — 1 балл.

Урок-семинар по теме: «Получение электрической энергии»

Тип занятия: семинар

Цель: систематизировать и углубить знания о способах получения электрической энергии, проанализировать их преимущества, недостатки и влияние на окружающую среду.

I. Оборудование и материалы

- мультимедийный проектор и экран;
- компьютер с доступом в интернет;
- презентация с иллюстрациями и схемами электростанций;
- раздаточные материалы: таблицы для заполнения, карточки с заданиями;
- модели генератора и трансформатора (по возможности);
- видеофрагменты работы разных типов электростанций.

II. Ход урока

1. Организационный момент (3 мин)

- Приветствие.
- Проверка готовности к уроку.
- Объявление темы и целей семинара.

2. Мотивация и актуализация знаний (7 мин)

• **Мотивационный вопрос:** «Что произойдёт с человечеством, если на всей планете исчезнет электричество?»

- **Фронтальный опрос:**

- Каковы основные преимущества электрической энергии?

- Какие источники энергии используются для получения электричества?
- Назовите известные вам типы электростанций.
- Что такое электромагнитная индукция и как она связана с получением электроэнергии?

• **Краткий итог:** электроэнергия — основа современной цивилизации. Её получают разными способами, каждый из которых имеет свои особенности.

3. Выступления групп с докладами (40 мин, по 8 мин на группу)

Класс заранее делится на 5 групп, каждая готовит доклад по одному типу электростанций:

- **Группа 1.** Тепловые электростанции (ТЭС)
 - принцип работы;
 - виды топлива;
 - КПД;
 - экологические проблемы.
- **Группа 2.** Гидроэлектростанции (ГЭС)
 - принцип преобразования энергии;
 - преимущества и недостатки;
 - крупнейшие ГЭС России.
- **Группа 3.** Атомные электростанции (АЭС)
 - ядерный реактор и его работа;
 - безопасность;
 - проблемы радиоактивных отходов.
- **Группа 4.** Альтернативные источники энергии (солнечные, ветряные, геотермальные)
 - принципы работы;
 - перспективы развития;
 - экономическая целесообразность.
- **Группа 5.** Передача и распределение электроэнергии
 - линии электропередачи (ЛЭП);
 - роль трансформаторов;
 - потери при передаче энергии.

После каждого выступления — вопросы от других групп и учителя (2 мин).

4. Практическая работа (15 мин)

Заполнение сравнительной таблицы:

Тип электростанции	Источник энергии	Принцип преобразования	Преимущества	Недостатки	Экологическое воздействие
ТЭС					
ГЭС					
АЭС					
Солнечная					
Ветряная					

5. Дискуссия «Будущее энергетики» (10 мин)

Вопросы для обсуждения:

- Какой тип электростанций наиболее перспективен для России? Почему?
- Можно ли полностью перейти на альтернативные источники энергии?
- Как снизить экологический ущерб от производства электроэнергии?
- Роль энергосбережения в решении энергетических проблем.

6. Решение расчётных задач (10 мин)

- **Задача 1.** Генератор вырабатывает ток напряжением 220 В и силой тока 100 А.

Определите мощность генератора.

- **Задача 2.** Трансформатор повышает напряжение с 220 В до 6600 В. Сколько витков во вторичной обмотке, если в первичной их 110?

- **Задача 3.** Электростанция передаёт мощность 50 кВт на расстояние 10 км. Сопротивление линии 2 Ом. Рассчитайте потери мощности в линии.

7. Подведение итогов (3 мин)

- Обобщение основных выводов семинара.
- Оценка работы групп и отдельных учащихся.
- Ответы на оставшиеся вопросы.

9. Рефлексия (2 мин)

Учащиеся кратко отвечают на вопросы:

- Что нового я узнал сегодня?
- Какой способ получения энергии кажется мне наиболее перспективным?
- Что осталось непонятным?

9.3. Календарно – тематическое планирование

Стартовый уровень группа 1 год обучения

№ п/п	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля	Дата по расписанию	
						По плану	По факту
1.	Беседа	1	Вводное занятие.	Кабинет физики	Входной контроль		
2.	Лекция. Практикум решения задач	1	Механическое движение. Материальная точка. Система отсчёта. Относительность механического движения.	Кабинет физики	Текущий контроль		
3.	Лекция. Практикум решения задач	1	Средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении. Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение. Опыты Галилея.	Кабинет физики	Текущий контроль		
4.	Лекция. Практикум решения задач	1	Равномерное движение по окружности. Период и частота обращения. Линейная и угловая скорости. Центробежное ускорение.	Кабинет физики	Текущий контроль		
5.	Лекция. Практикум решения задач	1	Динамика. Сила как характеристика взаимодействия тел. Сила упругости и закон Гука.	Кабинет физики	Текущий контроль		
6.	Лекция. Практикум решения задач	1	Явление тяготения и сила тяжести. Сила тяжести на других планетах. Вес тела. Невесомость.	Кабинет физики	Текущий контроль		
7.	Лекция. Практикум решения задач	1	Сложение сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сил. Сила трения..	Кабинет физики	Текущий контроль		
8.	Лекция. Практикум решения задач	1	Законы Ньютона.	Кабинет физики	Текущий контроль		
9.	Лекция. Практикум решения задач	1	Импульс тела. Изменение импульса. Импульс силы. Закон	Кабинет физики	Текущий контроль		

			сохранения импульса. Реактивное движение.				
10.	Лекция. Практикум решения задач	1	Механическая работа и мощность. Работа сил тяжести, упругости, трения.	Кабинет физики	Текущий контроль		
11.	Лекция. Практикум решения задач	1	Связь энергии и работы. Потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью земли. Потенциальная энергия сжатой пружины.	Кабинет физики	Текущий контроль		
12.	Лекция. Практикум решения задач	1	Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии. Закон сохранения механической энергии.	Кабинет физики	Текущий контроль		
13.	Лекция. Практикум решения задач	1	Равновесие материальной точки.	Кабинет физики	Текущий контроль		
14.	Лекция. Практикум решения задач	1	Абсолютно твёрдое тело. Равновесие твёрдого тела с закреплённой осью вращения. Момент силы. Центр тяжести.	Кабинет физики	Текущий контроль		
15.	Лекция. Практикум решения задач	1	Давление твёрдых тел, жидкостей и газов. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Плавание тел. Условия плавания.	Кабинет физики	Текущий контроль		
16.	Практикум решения задач	1	Промежуточный контроль по разделу «Механика»	Кабинет физики	Промежуточный контроль		
17.	Лекция. Практикум решения задач	1	Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Масса и размеры атомов и молекул. Опыты, подтверждающие основные положения молекулярно-кинетической теории.	Кабинет физики	Текущий контроль		
18.	Лекция. Практикум решения задач	1	Модели твёрдого, жидкого и газообразного состояний вещества. Кристаллические и	Кабинет физики	Текущий контроль		

			аморфные тела.				
19.	Лекция. Практикум решения задач	1	Тепловое расширение и сжатие. Зависимость давления газа от объёма, температуры.	Кабинет физики	Текущий контроль		
20.	Лекция. Практикум решения задач	1	Температура. Связь температуры со средней кинетической энергией теплового движения частиц. Температурные шкалы.	Кабинет физики	Текущий контроль		
21.	Лекция. Практикум решения задач	1	Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии: теплопередача и совершение работы	Кабинет физики	Текущий контроль		
22.	Лекция. Практикум решения задач	1	Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Виды теплопередачи в природе и технике	Кабинет физики	Текущий контроль		
23.	Лекция. Практикум решения задач	1	Количество теплоты. Удельная теплоёмкость вещества.	Кабинет физики	Текущий контроль		
24.	Лекция. Практикум решения задач	1	Плавление и отверждение. Испарение и кипение.	Кабинет физики	Текущий контроль		
25.	Лекция. Практикум решения задач	1	Энергия топлива. Удельная теплота сгорания. Принципы работы тепловых двигателей. КПД теплового двигателя.	Кабинет физики	Текущий контроль		
26.	Практикум решения задач	1	Промежуточный контроль по разделу «Тепловые явления»	Кабинет физики	Промежуточный контроль		
27.	Лекция. Практикум решения задач	1	Электризация тел. Два рода электрических зарядов. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона.	Кабинет физики	Текущий контроль		
28.	Лекция. Практикум решения задач	1	Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции	Кабинет физики	Текущий контроль		

			электрических полей				
29.	Лекция. Практикум решения задач	1	Носители электрических зарядов. Элементарный электрический заряд. Строение атома.	Кабинет физики	Текущий контроль		
30.	Лекция. Практикум решения задач	1	Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон сохранения электрического заряда.	Кабинет физики	Текущий контроль		
31.	Лекция. Практикум решения задач	1	Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники постоянного тока.	Кабинет физики	Текущий контроль		
32.	Лекция. Практикум решения задач	1	Действия электрического тока (тепловое, химическое, магнитное). Электрический ток в металлах, жидкостях и газах.	Кабинет физики	Текущий контроль		
33.	Лекция. Практикум решения задач	1	Электрическая цепь. Сила тока. Электрическое напряжение. Амперметр и вольтметр в цепи постоянного тока	Кабинет физики	Текущий контроль		
34.	Лекция. Практикум решения задач	1	Сопротивление проводника. Удельное сопротивление вещества.	Кабинет физики	Текущий контроль		
35.	Лекция. Практикум решения задач	1	Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников	Кабинет физики	Текущий контроль		
36.	Лекция. Практикум решения задач	1	ЭДС в цепи постоянного тока. Закон Ома для полной цепи.	Кабинет физики	Текущий контроль		
37.	Лекция. Практикум решения задач	1	Правила Кирхгофа. Расчёт простых электрических цепей.	Кабинет физики	Текущий контроль		
38.	Лекция. Практикум решения задач	1	Работа и мощность электрического тока	Кабинет физики	Текущий контроль		
39.	Лекция. Практикум решения задач	1	Закон Джоуля-Ленца.	Кабинет физики	Текущий контроль		
40.	Лекция. Практикум решения задач	1	Электрические цепи и потребители электрической энергии в быту. Короткое замыкание.	Кабинет физики	Текущий контроль		

41.	Практикум решения задач	1	Решение задач по теме: «Сила тока и напряжение»	Кабинет физики	Текущий контроль		
42.	Практикум решения задач	1	Решение задач по теме: «Закон Ома для участка и полной цепи»	Кабинет физики	Текущий контроль		
43.	Практикум решения задач	1	Решение задач по теме: «Работа и мощность электрического тока»	Кабинет физики	Текущий контроль		
44.	Практикум решения задач	1	Промежуточный контроль по теме: «Электрические явления»	Кабинет физики	Промежуточный контроль		
45.	Лекция. Экспериментальное исследование	1	Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. Магнитное поле. Магнитное поле Земли и его значение для жизни на Земле.	Кабинет физики	Текущий контроль		
46.	Лекция. Экспериментальное исследование	1	Опыт Эрстеда. Магнитное поле электрического тока.	Кабинет физики	Текущий контроль		
47.	Лекция. Экспериментальное исследование	1	Опыт Ампера. Применение электромагнитов в технике. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера и определение её направления.	Кабинет физики	Текущий контроль		
48.	Лекция	1	Электродвигатель постоянного тока. Использование электродвигателей в технических устройствах и на транспорте.	Кабинет физики	Текущий контроль		
49.	Лекция. Практикум решения задач	1	Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции.	Кабинет физики	Текущий контроль		
50.	Лекция. Экспериментальное исследование	1	Правило Ленца. Электрогенератор.	Кабинет физики	Текущий контроль		
51.	Семинар	1	Способы получения электрической энергии. Электростанции на возобновляемых источниках энергии. Экологические проблемы	Кабинет физики	Текущий контроль		

			энергетики.				
52.	Практикум решения задач	1	Промежуточный контроль по теме: «Магнитные явления»	Кабинет физики	Промежуточный контроль		
53.	Лекция	1	Лучевая модель света. Источники света. Прямолинейное распространение света. Затмения Солнца и Луны.	Кабинет физики	Текущий контроль		
54.	Лекция. Экспериментальное исследование. Практикум решения задач.	1	Отражение света. Плоское зеркало. Закон отражения света.	Кабинет физики	Текущий контроль		
55.	Лекция. Экспериментальное исследование. Практикум решения задач.	1	Преломление света. Закон преломления света. Полное внутреннее отражение света. Использование полного внутреннего отражения в оптических световодах.	Кабинет физики	Текущий контроль		
56.	Лекция. Практикум решения задач	1	Линза. Ход лучей в линзе.	Кабинет физики	Текущий контроль		
57.	Лекция. Практикум решения задач	1	Оптическая сила линзы.	Кабинет физики	Текущий контроль		
58.	Семинар	1	Глаз как оптическая система. Близорукость и дальнозоркость.	Кабинет физики	Текущий контроль		
59.	Лекция. Практикум решения задач	1	Разложение белого света в спектр. Опыты Ньютона. Сложение спектральных цветов. Дисперсия света.	Кабинет физики	Текущий контроль		
60.	Практикум решения задач	1	Промежуточный контроль по теме: «Оптика»	Кабинет физики	Промежуточный контроль		
61.	Лекция	1	Опыты Резерфорда и планетарная модель атома. Модель атома Бора.	Кабинет физики	Текущий контроль		
62.	Лекция. Практикум решения задач	1	Строение атомного ядра. Нуклонная модель атомного ядра. Изотопы.	Кабинет физики	Текущий контроль		
63.	Лекция. Практикум решения задач	1	Радиоактивность. Альфа, бета- и гамма-излучения. Радиоактивные превращения.	Кабинет физики	Текущий контроль		

			Период полураспада атомных ядер.				
64.	Лекция. Практикум решения задач	1	Ядерные реакции. За- коны сохранения за- рядового и массового чисел.	Кабинет физики	Текущий контроль		
65.	Лекция. Практикум решения задач	1	Энергия связи атом- ных ядер. Связь мас- сы и энергии.	Кабинет физики	Текущий контроль		
66.	Семинар	1	Реакции синтеза и деления ядер. Источ- ники энергии Солнца и звёзд.	Кабинет физики	Текущий контроль		
67.	Семинар	1	Ядерная энергетика. Действия радиоактив- ных излучений на жи- вые организмы.	Кабинет физики	Текущий контроль		
68.	Практикум реше- ния задач	1	Промежуточный контроль по теме: «Квантовые явления»	Кабинет физики	Промежуточный контроль		
69.	Практикум реше- ния задач	1	Решение заданий в формате ОГЭ.	Кабинет физики	Текущий контроль		
70.	Практикум реше- ния задач	1	Решение заданий в формате ОГЭ.	Кабинет физики	Текущий контроль		
71.	Практикум реше- ния задач	1	Решение заданий в формате ОГЭ.	Кабинет физики	Текущий контроль		
72.	Практикум реше- ния задач	1	Решение заданий в формате ОГЭ.	Кабинет физики	Итоговый контроль		

9.4 Лист корректировки

[illegible]

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 481448336152253156237683129688102374781711165201

Владелец Ляшкова Галина Николаевна

Действителен с 03.09.2026 по 03.09.2027