

Государственное автономное образовательное учреждение дополнительного
образования «Центр для одаренных детей «Поиск»

УТВЕРЖДЕНО
приказом Центра «Поиск»
№ ____ от 23 марта 2026 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа естественно-научной направленности

«ОЛИМПИАДНАЯ ФИЗИКА»

Направление:	наука
Возраст обучающихся:	12-18 лет
Объем программы:	1460 час.
Срок освоения:	6 лет
Форма обучения:	очная
Автор программы:	Леухина Ирина Григорьевна, руководитель СП МО физики Центра «Поиск» Гетманский Андрей Александрович, педагог дополнительного образования, канд.физ.- мат.наук

Ставрополь
2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.....	12
УЧЕБНЫЙ ПЛАН.....	20
КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	23
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА «ОЛИМПИАДНАЯ ФИЗИКА. ЮНИОР»	24
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА «МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ»	33
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА «ТЕПЛОВЫЕ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ».....	42
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА «МЕХАНИКА»	52
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА «МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА»	63
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА «КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ. КВАНТОВАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА».....	79
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА «ОЛИМПИАДНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ»	93
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА «ЛЕТНЯЯ ОЛИМПИАДНАЯ СМЕНА»	99
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	105
КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	119
ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРОГРАММЕ.....	120
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ.....	121
Приложение 1	126

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Физика как наука о наиболее общих законах природы вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Физическое образование в системе среднего общего образования занимает одно из ведущих мест, оно является системообразующим для естественно-научных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе процессов и явлений, изучаемых химией, биологией, физической географией и астрономией. Использование и активное применение физических знаний определило характер и бурное развитие разнообразных технологий в сфере энергетики, транспорта, освоения космоса, получения новых материалов с заданными свойствами. Изучение физики вносит основной вклад в формирование естественно-научной картины мира обучающихся, в формирование умений применять научный метод познания при выполнении ими учебных исследований. Она раскрывает роль науки в экономическом и культурном развитии общества, способствует формированию современного научного мировоззрения.

Программа «Олимпиадная физика» является целостной и логически завершённой, т.к. содержит материал из всех разделов физики, включает как вопросы классической, так и современной физики. В ней заложена идея генерализации, т.к. материал объединен вокруг физических теорий, формирующих представление о структурных уровнях материи, веществе и поле. Реализация программы предполагает использование гуманитарного потенциала физической науки, осмысление связи развития физики с развитием общества, а также с мировоззренческими, нравственными и экологическими проблемами.

Освоение содержания программы построено на принципах системно-деятельностного подхода. Для физики реализация этих принципов базируется на использовании самостоятельного эксперимента как постоянно действующего фактора учебного процесса – это система самостоятельного ученического эксперимента, включающего лабораторный практикум в 7-8 классах и лабораторный эксперимент в 9-11 классах.

Большое внимание уделяется решению расчётных и качественных задач. При этом для расчётных задач приоритетом являются задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью, позволяющие применять изученные законы и закономерности как из одного раздела курса, так и интегрируя применение знаний из разных разделов. Для качественных задач приоритетом являются задания на объяснение/предсказание протекания физических явлений и процессов в окружающей жизни, требующие выбора физической модели.

Программа «Олимпиадная физика» включает самостоятельные логически завершённые курсы углубленного изучения разных разделов физики, которые направлены на подготовку обучающихся к участию в

высокорейтинговых олимпиадах и конкурсах. Уделяется внимание некоторым вопросам математики, знание которых необходимо для решения физических задач.

Каждый курс программы разделен на два аспекта:

- 1) углубленное изучение физики;
- 2) олимпиадная подготовка.

Олимпиадная подготовка школьников решает важнейшую задачу по выявлению одаренных детей, развитию их творческого и интеллектуального потенциала, формированию готовности к непрерывному образованию и самообразованию.

Программа реализуется в очной форме с применением дистанционных технологий и отвечает требованиям ФГОС к уровню подготовки обучающихся для успешной сдачи ГИА, а также требованиям для подготовки к участию во всероссийской олимпиаде школьников и в олимпиадах, входящих в Перечень олимпиад школьников и их уровней РСОШ.

Программа «Олимпиадная физика» соответствует нормативно-правовым требованиям законодательства в сфере образования и разработана с учетом следующих документов:

- федеральный закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (с изменениями и дополнениями: ред. от 02.07.2021);

- Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р;

- национальный проект «Образование», утвержденный президиумом Совета при президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. №16) – «Успех каждого ребенка», «Цифровая образовательная среда», «Молодые профессионалы», «Социальная активность»; - федеральный закон «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся от 31 июля 2020 г., регистрационный N 304-ФЗ;

- приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей, утвержденный Президиумом Совета при президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам (от 30 ноября 2016 г. № 11)»;

- распоряжение правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

- указ президента РФ от 7 мая 2018 года «О национальных целях и стратегических задачах развития РФ на период до 2024 года»;

- указ Президента РФ от 7 мая 2021 г. № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки»;

- приказ Министерства просвещения РФ от 02.02.2021г. № 38 «О внесении изменений в Целевую модель развития региональных систем дополнительного образования детей, утвержденную приказом Министерства просвещения РФ от 03.09.2019г. №467»;
- приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 №629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 №467 «Об утверждении целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. №09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
- приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-202 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- постановление главного 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».

Вид программы – дополнительная общеобразовательная общеразвивающая.

Программа включает восемь самостоятельных логически завершенных курсов, содержание которых предполагает углубленное изучение предмета и олимпиадную подготовку, способствующих формированию в полном объеме знаний, необходимых и достаточных для достижения обучающимися значительных результатов в олимпиадах, на экзаменах и интеллектуальных конкурсах.

№	Название курса	Форма обучения	Класс обучающегося
1.	Олимпиадная физика. Юниор	очная	6
2.	Механические явления	очная	7
3.	Тепловые и электромагнитные явления	очная	8
4.	Механика	очная	9
5.	Молекулярная физика. Электродинамика.	очная	10
6.	Колебания и волны. Квантовая и ядерная физика	очная	11
7.	Олимпиадный эксперимент	очная	7-8
8.	Летняя олимпиадная смена	очная	7-10

1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ

1.1. Направленность программы

Программа имеет естественно-научную направленность, направлена на формирование научного мировоззрения, научного мышления, освоение методов научного познания мира и развитие исследовательских способностей обучающихся.

Содержание программы направлено на формирование естественно-научной функциональной грамотности обучающихся – способности применять научные знания и методы для решения повседневных проблем и принятия обоснованных решений.

В связи с этим рассматриваются три актуальных аспекта изучения:

1) *теоретический*: содержание программы рассматривается как средство овладения конкретными физическими знаниями и умениями, необходимыми для применения в практической деятельности и, в частности, при решении олимпиадных задач;

2) *прикладной*: содержание программы рассматривается как средство познания окружающего мира, с помощью которого осуществляется научно-технический прогресс и развитие многих смежных дисциплин;

3) *общеобразовательный*: содержание программы рассматривается как средство развития основных познавательных процессов, умения наблюдать, анализировать, выявлять зависимости между объектами и процессами, описывать планы действий и делать логические выводы, применять знания на практике.

1.2. Адресат программы

Программа адресована обучающимся 6-11 классов (дети 12-18 лет), проявляющих повышенный интерес к естественным наукам, в частности к физике, олимпиадному движению, желающих изучить физику на углубленном уровне, участвовать в высокорейтинговых олимпиадах и конкурсах, а также планирующих продолжение образования по специальностям физико-технического профиля в вузах.

Наполняемость группы – 12-16 человек, состав группы – разновозрастной.

1.3. Актуальность программы

Актуальность программы обусловлена тем, что в настоящее время в обществе наблюдается повышенный интерес к естественным наукам и физика, как учебный предмет, является мощным орудием развития интеллектуальных и творческих способностей обучающихся.

Также на сегодняшний день актуальна проблема выявления, развития и поддержки одаренных детей. Одаренные и талантливые – это потенциал любой страны, позволяющий ей эффективно развиваться и конструктивно решать современные экономические и социальные задачи.

Данная образовательная программа имеет важное значение для подготовки современных специалистов в области науки и техники, так как:

1. Развивает критическое мышление – помогает обучающимся развивать аналитические и критические навыки, научиться мыслить нестандартно и решать задачи разного уровня сложности.

2. Подготавливает к высоким достижениям – способствует подготовке школьников к участию в различных олимпиадах и конкурсах, что может открыть двери к дальнейшему обучению и карьерным возможностям в науке и технике.

3. Формирует глубокие знания – углубленное изучение физики помогает обучающимся понять фундаментальные законы природы и применять их в реальных задачах.

4. Способствует интеграции междисциплинарных знаний – включает элементы математики, астрономии и других естественных наук, что способствует комплексному подходу к обучению.

5. Способствует увлечению наукой – участие в олимпиадах вдохновляет школьников заниматься научными исследованиями, развивая интерес к физике и смежным дисциплинам.

6. Повышает конкурентоспособность обучающихся – знания и навыки, полученные в ходе обучения позволяют выпускникам добиться высоких результатов на экзаменах, в олимпиадах и конкурсах.

1.4. Отличительные особенности/новизна программы

Программа «Олимпиадная физика» разработана на основе Федеральной рабочей программы основного общего образования и среднего общего образования «Физика» (углублённый уровень), а также на основе Программы всероссийской олимпиады школьников по физике.

От существующих программ по физике данная программа отличается структурным построением, цикличностью учебного процесса, оптимальным соотношением времени подготовки обучающихся к участию в олимпиадах.

Программа «Олимпиадная физика» относится к специализированным программам, т.к. является интеграцией курсов: углубленного изучения физики с расширением вопросов математики, которые необходимы для решения физических задач, в том числе и для обработки результатов экспериментальных задач и олимпиадной подготовки. Математика в данной программе рассматривается как инструмент для познания и объяснения физических явлений.

Большое внимание уделяется формированию умений применять теоретические знания при решении различных физических задач: качественных, расчетных, экспериментальных и олимпиадных.

Решение различных физических задач способствует глубокому и прочному усвоению физических понятий и законов, развитию логического мышления, сообразительности, инициативы, настойчивости в достижении поставленной цели, вызывает интерес к обучению помогает приобретению навыков самостоятельной работы, служит средством для развития самостоятельности в суждениях. Изучаемые в рамках программы вопросы математики обеспечивают более углубленное понимание физических процессов, способствуют развитию у обучающихся математической культуры, пространственных представлений, творческого мышления.

Большая часть времени отводится на решение задач повышенного и высокого уровня сложности. Для развития творческого мышления рассматриваются нестандартные задачи и задачи олимпиадного уровня.

Программой предусмотрено проведение лабораторного практикума и лабораторного эксперимента по всем разделам физики.

Программа оснащена системой электронного тестового контроля знаний учащихся по всем темам и разделам физики: тематические тесты, контрольные работы.

Система оценки знаний учащихся осуществляется по 100-балльной шкале.

В программе предусмотрено значительное увеличение активных форм работы, направленных не только на вовлечение учащихся в учебный процесс и обеспечение понимания ими физических основ окружающего мира, но и на

приобретение навыков, умений самостоятельно формулировать задачи, искать различные пути их решения.

Программа является вариативной, то есть при возникновении необходимости допускается корректировка содержания и форм занятий, времени прохождения материала.

1.5. Цели и задачи программы

Цель: выявление одаренных детей в области физики, обеспечение достижения обучающимися высокого уровня знаний по физике; развитие интереса к естественно-научным дисциплинам, интеллектуальных и творческих способностей; повышение результативности участия обучающихся в олимпиадах и интеллектуальных конкурсах по физике.

Задачи:

1. Образовательные:

- приобретение системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, включая механику, молекулярную физику, электродинамику, квантовую физику и элементы астрофизики;
- формирование умений применять теоретические знания и научные доказательства для объяснения физических явлений в природе и для практического использования в повседневной жизни;
- освоение способов решения различных задач (качественных, расчетных, олимпиадных, экспериментальных) с явно заданной физической моделью и задач, подразумевающих самостоятельное создание физической модели;
- овладение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, анализа и интерпретации информации, определения достоверности полученного результата;
- создание условий для развития умений проектно-исследовательской и творческой деятельности.

2. Развивающие:

- развитие интереса и стремления обучающихся к научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей;
- развитие представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к окружающим явлениям;
- формирование научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;
- формирование представлений о научной картине мира как части общечеловеческой культуры, о значимости физики в развитии цивилизации и современного общества;
- развитие представлений о физике как форме описания и методе познания окружающего мира, создание условий для приобретения первоначального опыта физического эксперимента;

- развитие логического и критического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту;
- развитие умения думать, исследовать, общаться, взаимодействовать;
- формирование общих способов интеллектуальной деятельности, являющихся основой познавательной культуры;
- развитие представлений о возможных сферах будущей профессиональной деятельности, связанных с физикой, подготовка к дальнейшему обучению в этом направлении.

3. Воспитательные:

- формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;
- воспитание убежденности в возможности познания законов природы и использования достижений физики на благо развития человеческой цивилизации; необходимости сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественнонаучного содержания;
- воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения.

1.6. Планируемые результаты освоения программы

Реализация программы направлена на достижение обучающимися предметных, метапредметных и личностных результатов.

1. Предметные результаты:

- формирование представлений о физической сущности явлений природы, овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;
- формирование научного мировоззрения, целостной научной картины мира, представлений о закономерной связи различных явлений природы, об объективности научного знания;
- овладение методами и приёмами решения качественных, расчётных, экспериментальных и олимпиадных задач;
- приобретение опыта проведения экспериментальных исследований, обработки полученных в ходе эксперимента данных, эффективного использования лабораторного оборудования, прямых и косвенных измерений с учетом погрешностей.

2. Метапредметные результаты:

- овладение умениями выявлять закономерности в явлениях природы, происходящих в окружающем мире; между физическими величинами, характеризующими природные явления;
- овладение умениями самостоятельно ставить цели, планировать учебную деятельность, приобретать новые знания, анализировать и отбирать необходимую информацию из разных источников, осуществлять самоконтроль и оценку результатов своей деятельности;

- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах; устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, формулировать умозаключения, представлять, аргументировать и отстаивать свои убеждения.

3. Личностные результаты:

- формирование познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся; уважительного отношения к творцам науки и физике как элементу общественной культуры; готовности к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;

- формирование ответственного отношения к обучению, готовности к саморазвитию и самообразованию, осознанному выбору профессии;

- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и педагогами в процессе образовательной деятельности.

Уровень освоения программы – углублённый.

В процессе реализации программы, обучающиеся овладевают теоретическими знаниями основных понятий и законов физики, методами постановки и проведения физического эксперимента, умениями решать расчетные и экспериментальные задачи разного уровня сложности, навыками проведения физического эксперимента и анализа его результатов.

1.7. Объём и сроки реализации программы

Срок реализации программы в полном её объёме – 6 лет, с 6 по 11 классы. Годовой объём программы – 1460 часов:

6 класс: олимпиадная подготовка (56 час) в течение учебного года

7 класс: углубленное изучение физики (136 час); олимпиадная подготовка (102 час.) = 238 час.; в течение учебного года;

8 класс: углубленное изучение физики (136 час); олимпиадная подготовка (102 час.) = 238 час. в течение учебного года;

9 класс: углубленное изучение физики (136 час); олимпиадная подготовка (102 час.) = 238 час. в течение учебного года;

10 класс: углубленное изучение физики (136 час); олимпиадная подготовка (102 час.) = 238 час. в течение учебного года;

11 класс: углубленное изучение физики (136 час); олимпиадная подготовка (68 час.) = 204 час. в течение учебного года;

7-8 классы: олимпиадный эксперимент – 7 класс – 34 час., 8 класс – 34 час. (68 час); в течение учебного года;

7-10 классы: летняя олимпиадная смена – 45 час. x 4 гр. = 180 час. в течение летнего интенсива;

2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

2.1 Язык реализации программы

Реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Олимпиадная физика» осуществляется на государственном языке Российской Федерации (на русском языке).

2.2. Форма обучения: очная с применением дистанционных образовательных технологий в течение учебного года и в период каникулярных интенсивов (осень, лето).

2.3. Условия набора и формирования групп

На обучение по программе «Олимпиадная физика» на конкурсной основе принимаются обучающиеся общеобразовательных организаций города Ставрополя и Шпаковского района после окончания 6, 7 и 8 классов.

Условия конкурсного отбора гарантируют соблюдение прав обучающихся в области дополнительного образования и обеспечивают зачисление наиболее способных и подготовленных обучающихся к освоению образовательной программы.

Для участия в конкурсном отборе обучающемуся необходимо подать заявку на официальном сайте Центра «Поиск» и пройти вступительные испытания:

- для обучающихся 6 класса – письменная вступительная экзаменационная работа по программе школьного курса математики и окружающего мира; тест «Структура интеллекта» (компьютерное тестирование);

- для обучающихся 7, 8 классов – письменная вступительная экзаменационная работа по программе школьного курса физики и математики 7-8 классов, тест «Структура интеллекта» (компьютерное тестирование);

- для учащихся 9, 10 (проводятся при необходимости добора) – письменная вступительная экзаменационная работа по программе школьного курса физики и математики соответствующего класса, тест «Структура интеллекта» (компьютерное тестирование).

Условия зачисления обучающихся

На обучение в 7, 8 и 9 классы зачисляются обучающиеся, подавшие заявку и успешно прошедшие конкурсный отбор в соответствии с квотой, критериями отбора и Правилами приёма.

В 8 класс зачисляются обучающиеся, успешно окончившие курс «Механические явления».

Критерии отбора:

Отбор участников кружка производится в соответствии с рейтингом, определяемым на основании суммарного балла:

1. оценки за предметный вступительный экзамен (критерий 1);
2. достижений в олимпиадах, проектной и научно-исследовательской деятельности по физике и математике, если имеются (критерии 2-4);
3. результатов теста структуры интеллекта (критерий 5).

Критерий № 1. Результат вступительного задания

Вступительный экзамен проводится в форме письменного экзамена, выявляющего базовые знания:

- для учащихся 6 класса: по окружающему миру и по математике за 5-6 классы;
- для учащихся 8 класса: по физике и математике за 7-8 классы.

Оценка вступительного экзамена осуществляется по 100-бальной шкале.

Критерий № 2. Участие во всероссийской олимпиаде школьников

Предоставляется Диплом (скан-копия, ссылка на официальный сайт с результатами или протокол с результатами) за два текущий и предыдущий календарные годы по направлению программы (физика и математика).

Количество баллов

Этап олимпиады	Победитель	Призер	Участник
Заключительный	15	12	5
Региональный	7	5	1
Муниципальный	2	1	

Не более 15 баллов за каждый предмет (в сумме – 30).

Баллы за участие в разных этапах не суммируются. Из нескольких результатов выбирается лучшее достижение и выставляется максимальный балл.

В случае предоставления протокола, в котором участники указаны по идентификационному номеру, необходимо прикладывать подтверждение из личного кабинета, что данный идентификационный номер принадлежит заявителю. Скриншоты с результатами ВсОШ без подтверждения протоколом / выпиской из приказа от школы к рассмотрению не принимаются.

Критерий № 3. Участие в олимпиадах из перечня олимпиад школьников РСОШ (олимпиады Российского совета олимпиад школьников)

Предоставляется Диплом (скан-копия, протокол или ссылка на официальный сайт с результатами) за текущий и предыдущий календарные годы по направлению программы.

Количество баллов

Уровень олимпиады	Победитель	Призер	Участник ЗЭ
Первый	15	12	4
Второй	10	8	3
Третий	5	4	

Суммарно не более 20 баллов.

При отсутствии дипломов, подтверждающих победу или призерство в перечневой олимпиаде, возможно предоставить итоговый протокол с решением комиссии. В случае если в протоколе не приведен пофамильный список и каждый участник указан по идентификационному номеру, необходимо приложить свидетельство (например, скриншот из личного кабинета), по которому участника можно определить в списке. В случае отсутствия комментария «призер», «победитель» необходимо приложить шкалу соотношения набранных баллов и пороговых значений для указанных категорий. В связи с частыми изменениями уровней перечневых олимпиад при оценивании портфолио учитывается тот уровень, который указан на подтверждающем данное достижение документе.

Критерий № 4. Победа в конкурсных мероприятиях

Предоставляется диплом призера или победителя за текущий и предыдущий календарные годы по направлению образовательной программы.

Количество баллов

Перечень мероприятий ГИР*	Федеральный уровень	Региональный уровень
	Победитель/Призер	Победитель/ Призер
Входит	10	5
Конкурсы Центра «Поиск»	5	3

Суммарно не более 18 баллов.

К рассмотрению принимаются дипломы только тех мероприятий, которые имеют выраженную направленность, соответствующую образовательной программе. В случае невозможности определить направленность конкурса (или номинации, в которой победил участник отбора) достижение не засчитывается.

К рассмотрению также не принимаются:

- конкурсы с организационными взносами;
- массовые интернет-конкурсы и онлайн-олимпиады;
- конкурсы без положения об организации/проведении;
- мероприятия, проходившие в рамках других образовательных программ/ лагерных смен / профильных школ.

Критерий № 5. Результаты теста структуры интеллекта

Тест структуры интеллекта диагностирует уровень развития следующих показателей:

- понятийное интуитивное мышление,
- логическое мышление,
- понятийная категоризация,
- образный синтез,
- пространственное мышление,
- абстрактное мышление,
- логическая память.

Тест определяет низкий, средний, хороший или высокий уровень развития показателей.

Зачисление:

На обучение в 8, 10 и 11 классы зачисляются/переводятся обучающиеся по результатам:

- успешного освоения программы предыдущего года обучения;
- летнего интенсива;
- достижений в олимпиадах и проектной деятельности регионального и всероссийского уровней;
- на конкурсной основе (при необходимости добора).

2.4. Особенности реализации программы

Способы реализации программы «Олимпиадная физика» направлены на создание эффективной среды для обучения и подготовки обучающихся к олимпиадам и конкурсам, а также на развитие необходимых навыков практической деятельности и мотивации к дальнейшему изучению предмета.

В полном объёме программа реализуется в течение 5 лет с 7 по 11 классы. Модульная структура программы позволяет для каждого класса определить круг вопросов по соответствующим разделам курса физики. В результате обучения по программе «Олимпиадная физика» школьники на углубленном уровне освоят весь курс физики средней школы.

Курсы для обучающихся 7-8 классов являются 1 ступенью обучения и позволяют познакомить школьников с различными физическими явлениями, способствуют приобретению обучающимися теоретических знаний в области физики, практических умений в проведении физического эксперимента, формированию устойчивого интереса к предмету и готовности к дальнейшему его изучению на углубленном уровне.

Курсы для обучающихся 9-11 классов являются 2-й ступенью обучения и направлены на углубленное изучение физики и осознанный выбор дальнейшего обучения в вузе и профессионального самоопределения.

Содержание курсов полностью соответствует ФГОС, что позволяет обучающимся не только принимать участие и добиваться успехов в олимпиадах, но подготовиться и успешно сдать экзамены ГИА (ОГЭ и ЕГЭ).

Обязательным условием при реализации программы «Олимпиадная физика» является участие обучающихся в олимпиадах: ВсОШ и в олимпиадах, входящих в Перечень олимпиад школьников и их уровней РСОШ.

В ходе реализации программы осуществляется индивидуальный подход, т.е. учитываются интересы и уровень подготовки каждого ученика.

Регулярно проводится контроль знаний обучающихся, в том числе и с применением компьютерной электронной системы для контроля знаний, а также через участие в олимпиадах.

2.5. Формы организации и проведения занятий

Формы организации занятий – аудиторные (под непосредственным руководством преподавателя). Также предусмотрена самостоятельная работа обучающихся (за рамками учебного плана) при подготовке к олимпиадам, в том числе и в дистанционном формате.

Формы организации деятельности обучающихся на занятии:

- фронтальная: работа педагога со всеми обучающимися одновременно (беседа, показ, объяснение);
- групповая: организация работы в малых группах, в т.ч. в парах, для выполнения практических и экспериментальных задач; задание выполняется таким образом, чтобы был виден вклад каждого обучающегося (группы выполняют одинаковые или разные задания в зависимости от цели работы, состав группы может меняться);
- индивидуальная: организуется для работы с особо одарёнными детьми для подготовки к участию в заключительном этапе всероссийской олимпиады школьников по физике.

Типы занятий: комбинированные, теоретические, практические, лабораторные, самостоятельные, тренировочные, контрольные.

Формы проведения занятий: беседа, эвристическая лекция, семинар, лабораторное занятие, занятие-игра, олимпиада, защита лабораторных и экспериментальных работ.

Методы обучения: словесные, наглядные, практические, тренинг, беседа, объяснение, наблюдение, анализ, лабораторные и экспериментальные работы, экзамен.

Методы по уровню деятельности обучающихся:

- 1.Объяснительно-иллюстративные (методы обучения, при использовании которых, обучающиеся воспринимают и усваивают готовую информацию).

2. Репродуктивные методы обучения (учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности).

3. Частично-поисковые методы обучения (участие в коллективном поиске решения поставленной задачи совместно с педагогом).

4. Исследовательские методы обучения (овладение методами научного познания, самостоятельной творческой работы).

Интерактивные методы обучения:

- дискуссия – обсуждение спорных вопросов, аргументация своей точки зрения, умение слушать и слышать оппонент;
- работа в группах и парах;
- имитация реальных ситуаций, позволяющая ученикам примерить на себя разные роли и лучше понять изучаемый материал, например, роль учителя, объясняющего материал;
- анализ конкретных ситуаций – наиболее эффективен при решении или разборе олимпиадных задач, требующий от учеников умения анализировать и делать соответствующие выводы;
- мозговой штурм – генерация идей, направленная на поиск и принятие решений.

Режим занятий:

6 класс: олимпиадная подготовка – 2 урока 1 раз в неделю в течение учебного года;

7 класс:

1) углубленное изучение физики – 4 урока 1 раз в неделю в течение учебного года;

2) олимпиадная подготовка – 3 урока 1 раз в неделю в течение учебного года;

3) олимпиадный эксперимент – 2 урока 1 раз в 2 недели в течение учебного года;

4) летняя олимпиадная смена – по 6 уроков в течение 6-ти дней в период летних каникул;

8 класс:

1) углубленное изучение физики – 4 урока 1 раз в неделю в течение учебного года;

2) олимпиадная подготовка – 3 урока 1 раз в неделю в течение учебного года;

3) олимпиадный эксперимент – 2 урока 1 раз в 2 недели в течение учебного года;

4) летняя олимпиадная смена – по 8 уроков в течение 6-ти дней в период летних каникул;

9 класс:

- 1) углубленное изучение физики – 4 урока 1 раз в неделю в течение учебного года;
- 2) олимпиадная подготовка – 3 урока 1 раз в неделю в течение учебного года;
- 3) летняя олимпиадная смена – по 8 уроков в течение 6-ти дней в период летних каникул.

10 класс:

- 1) углубленное изучение физики – 4 урока 1 раз в неделю в течение учебного года;
- 2) олимпиадная подготовка – 3 урока 1 раз в неделю в течение учебного года;
- 3) летняя олимпиадная смена – по 8 уроков в течение 6-ти дней в период летних каникул;

11 класс:

- 1) углубленное изучение физики – 4 урока 1 раз в неделю в течение учебного года;
- 2) олимпиадная подготовка – 3 урока 1 раз в неделю в течение учебного года.

Продолжительность 1 урока – 40 минут.

Ожидаемые результаты

Основным результатом обучения является достижение высокого уровня знаний, обучающихся в области физики, повышение результативности участия в высокорейтинговых олимпиадах и конкурсах.

Обязательные результаты изучения каждого курса приведены в разделе «Содержание программы».

В рубрике «Знать» отражаются основные требования к тому, что должны усвоить обучающиеся в результате изучения курса.

В рубрике «Уметь» отражается способность обучающихся использовать необходимые умения, навыки и опыт в практической деятельности.

Способы определения результативности

Объекты контроля: знания, умения, навыки по физике, результативность участия в олимпиадах и конкурсах.

Для отслеживания (диагностики) успешности овладения учащимися содержанием программы используются следующие методы отслеживания результативности:

- педагогическое наблюдение;

- педагогический анализ результатов контроля знаний: экзамен, тестирование, контрольная работа, самостоятельная работа, защита лабораторной (экспериментальной) работы, физический диктант;
- мониторинг образовательной деятельности: ведение журнала учебных занятий, введение оценочной системы;
- мониторинг отслеживания результативности участия в высокорейтинговых интеллектуальных конкурсах и олимпиадах регионального и всероссийского уровней, диагностика личностного роста и продвижения, портфолио достижений.

Виды и формы контроля и подведения итогов реализации программы

- *входной контроль*: вступительный экзамен, тестирование – проводится в начале учебного года с целью определения уровня знаний и развития обучающихся;
- *текущий контроль*: фронтальный и устный опросы, тестирование контрольная и самостоятельная работа, защита лабораторной/экспериментальной работы, олимпиада – проводится в течение всего учебного года с целью определения степени усвоения учащимися учебного материала, готовности к восприятию нового материала, выявления учащихся отстающих и опережающих обучение; подбора наиболее эффективных методов и средств обучения;
- *промежуточный контроль*: итоговый тематический тест, итоговая контрольная работа по изученной теме – проводится по окончании изучения темы или раздела с целью определения степени усвоения учащимися учебного материала и результатов обучения;
- *итоговый контроль*: итоговое тестирование, итоговая контрольная работа, выпускной экзамен – проводится в конце учебного года с целью определения результатов обучения за курс и всей программы в целом, ориентирования на дальнейшее обучение.

В конце первого полугодия проводится традиционная «Новогодняя олимпиада», которая является своеобразной репетицией выступления обучающихся на региональном этапе всероссийской олимпиады школьников по физике и её аналога для обучающихся 7-8 классов – Олимпиаде школьников им. Дж. Кл. Максвелла.

По завершению обучения по программе в 11 классе проводится итоговая аттестация в виде экзамена по физике по формату ЕГЭ.

Формы фиксации результатов: журнал, оценки, протоколы вступительного и выпускного экзаменов, грамоты, дипломы.

Формы предъявления результатов: статьи в СМИ, поступление выпускников в вузы.

Документальной формой подтверждения итогов реализации программы является документ об образовании (Диплом) установленного Центром «Поиск» образца.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Длительность учебного года – 34 недели (в каникулярное время учебные занятия по углубленному изучению, олимпиадной подготовке, олимпиадному не проводятся, обучающиеся принимают участие в олимпиадах и других мероприятиях).

	Класс	Количество часов	
		в неделю	в год
Учебный год			
Олимпиадная физика. Юниор	6	2	56
Углубленное изучение	7	4	136
	8	4	136
	9	4	136
	10	4	136
	11	4	136
Олимпиадная подготовка	6	2	56
	7	3	102
	8	3	102
	9	3	102
	10	3	102
	11	3	68
Олимпиадный эксперимент	7-8	2	68
Каникулярный интенсив (лето)			
Летняя олимпиадная смена	7	36	36
	8	48	48
	9	48	48
	10	48	48

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ Темы	Наименование раздела, учебного курса	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов			Формы контроля/ аттестации
		Теория	Практика	Всего	
6 класс. Курс «Олимпиадная физика. Юниор»					
1.					тест/контр.ра бота
2.					участие о олимпиадах
3.					

4.					
<i>Итого:</i>				56	
7 класс. Курс «Механические явления»					
1.	Механические явления	32	70	102	тест/контр.ра бота
2.	Лабораторный практикум		34	34	отчет о работе/защит а работы
	<i>Всего:</i>	32	104	136	
3.	Олимпиадная подготовка		102	102	участие о олимпиадах
<i>Итого:</i>		32	206	238	
8 класс. Курс «Тепловые и электромагнитные явления»					
1.	Тепловые явления	16	20	36	тест/контр.ра бота
2.	Электромагнитные явления	26	40	66	тест/контр.ра бота
3.	Лабораторный практикум		34	34	отчет о работе/защит а работы
	<i>Всего:</i>	42	94	136	
4.	Олимпиадная подготовка		102	102	участие о олимпиадах
<i>Итого:</i>		42	196	238	
9 класс. Курс «Механика»					
1.	Механика	36	68	104	тест/контр.ра бота
2.	Лабораторный эксперимент		32	32	отчет о работе/защит а работы
3.	Олимпиадная подготовка		102	102	участие о олимпиадах
<i>Итого:</i>		36	202	238	
10 класс. Курс «Молекулярная физика. Электродинамика»					
1.	Молекулярная физика	16	32	48	тест/контр.ра бота
2.	Электродинамика	20	36	56	тест/контр.ра бота
3.	Лабораторный эксперимент		32	32	отчет о работе/защит а работы
<i>Всего:</i>		36	100	136	

4.	Олимпиадная подготовка		102	102	участие о олимпиадах
<i>Итого:</i>		36	202	238	
11 класс. Курс «Колебания и волны. Квантовая и ядерная физика»					
1.	Колебания и волны	12	32	44	тест/контр.ра бота
2.	Оптика	8	28	36	
3.	Квантовая и ядерная физика	8	16	24	тест/контр.ра бота
4.	Лабораторный эксперимент		32	32	отчет о работе/защит а работы
<i>Всего:</i>		28	108	136	
5.	Олимпиадная подготовка		68	68	участие о олимпиадах
<i>Итого:</i>		28	176	204	
7-8 классы. Курс «Олимпиадный эксперимент»					
1.	Олимпиадный эксперимент		68	68	отчет о работе/защит а работы
<i>Итого:</i>				68	
7-10 классы Курс «Летняя олимпиадная смена»					
1.	Летняя олимпиадная смена-7		36	36	олимпиада
2.	Летняя олимпиадная смена-8		48	48	олимпиада
3.	Летняя олимпиадная смена-9		48	48	олимпиада
4.	Летняя олимпиадная смена-10		48	48	олимпиада
<i>Итого:</i>			180	180	
Итого:				1460	

* в зависимости от уровня подготовки обучающихся и степени усвоения материала учебные часы внутри курса могут перераспределяться между теорией и практикой или между темами.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Наименование модуля, учебного курса	Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов
Олимпиадная физика. Юниор	1 год обучения	05.10.2026	28.05.2027	28	28	56 ч.
Механические явления	1 год обучения	07.09.2026	28.05.2027	34	68	238 ч.
Тепловые и электромагнитные явления	1 год обучения	07.09.2026	28.05.2027	34	68	238 ч.
Механика	1 год обучения	07.09.2026	28.05.2027	34	68	238 ч.
Молекулярная физика. Электродинамика	1 год обучения	07.09.2026	28.05.2027	34	68	238 ч.
Колебания и волны. Квантовая и ядерная физика	1 год обучения	07.09.2026	28.05.2027	34	56	204 ч.
Олимпиадный эксперимент	1 год обучения	07.09.2026	28.05.2027	34	34	68 ч.
Летняя олимпиадная смена (интенсив)	1 неделя, лето	31.05.2027	31.07.2027	1	6	180 ч.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА «ОЛИМПИАДНАЯ ФИЗИКА. ЮНИОР»

6 класс

Курс «Олимпиадная физика. Юниор» предназначен для обучающихся 6 класса, увлекающихся физикой и желающих совершенствовать навыки решения физических задач высокого уровня сложности.

В курсе изучаются вопросы, связанные с механическими явлениями. Обучающиеся знакомятся с физическими понятиями, различными видами механического движения, способами взаимодействия тел; формируются первоначальные навыки решения физических задач, в том числе экспериментальных и олимпиадных.

В курсе предусматривается углубленное изучение физики, олимпиадная подготовка, проведение лабораторного практикума, также в курсе рассматриваются некоторые вопросы математики, необходимые для построения математической модели решения физических задач и обработки экспериментальных данных.

Цель: выявление и развитие у обучающихся познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей, устойчивого интереса к изучению физики, подготовка обучающихся к участию в высокорейтинговых олимпиадах.

Задачи:

- освоение знаний о механических явлениях и величинах, характеризующих их; законах, которым они подчиняются; методах научного познания природы;
- овладение аналитическими методами исследования различных явлений природы, умениями проводить наблюдения природных явлений, описывать и обобщать результаты наблюдений, применять полученные знания для объяснения разнообразных природных явлений и процессов, принципов действия важнейших технических устройств;
- обучение обобщенным методам решения вычислительных, графических, качественных, олимпиадных и экспериментальных задач;
- формирование умений применять полученные знания для решения физических задач различного уровня сложности;
- развитие мышления учащихся, их познавательной активности и самостоятельности;

- воспитание убежденности в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества.

Режим занятий:

- олимпиадная подготовка – 2 урока 1 раз в неделю.

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КУРСА
«ОЛИМПИАДНАЯ ФИЗИКА. ЮНИОР»**

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
Олимпиадная подготовка				
1.	Тема 1. Простые измерения		15	15
2.	Тема 2. Механическое движение		21	21
3.	Тема 3. Масса, объем, плотность		6	6
4.	Тема 4. Гидростатика		15	15
5.	Тема 5. Статика		18	18
6.	Тема 6. Механическая работа и энергия		6	6
7.	Тренинги по подготовке к МЭ и РЭ ВсОШ, к олимпиадам из Перечня РСОШ; разборы/анализ олимпиад		21	21
Итого:				56

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «ОЛИМПИАДНАЯ ФИЗИКА. ЮНИОР»

В результате освоения программы обучающиеся должны владеть основополагающими знаниями по механике, а также практические навыки решения расчетных и графических задач, проведения физического эксперимента и анализа его результатов; знать различные виды олимпиадных заданий.

Учащиеся должны знать/понимать:

- физические явления и методы изучения природы;
- смысл изучаемых физических понятий и законов;

- основные физические величины (скорость, путь, плотность, масса, сила, давление, работа, мощность, энергия), их обозначения и единицы измерения;
- виды механического движения, их определения, характеристики, графики; отличие видов механических движений (равномерного и неравномерного);
- формулы для расчета средней скорости, пути, массы, плотности, модулей сил тяжести, упругости, трения, веса тела, давления, механической работы, мощности, кинетической и потенциальной энергий;
- отличие между массой и весом, между понятиями механической работы и мощностью;
- законы: Паскаля, Архимеда, сохранения энергии; условия равновесия и плавания тел, «золотое» правило механики.
- виды простых механизмов (рычаг, блок, наклонная плоскость) свойства и принцип действия, КПД механизма;
- методы решения физических задач, в том числе и олимпиадных задач, в том числе и экспериментальных;

Учащиеся должны уметь:

- различать и использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), наблюдать и объяснять механические явления;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;
- пользоваться физическими приборами: секундомером, измерительным цилиндром, весами, динамометром, рычагом, подвижным и неподвижным блоком;
- проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать погрешность измерений;
- читать и строить графики, выражающие зависимость кинематических величин от времени при равномерном движении, силы упругости от деформации тела; силы трения от силы нормального давления;
- решать задачи на определение физических характеристик: скорости, пути и времени движения, массы, плотности, силы, давления, работы, мощности, энергии, КПД;
- изображать на чертеже при решении задач направления векторов скорости, силы;

- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- нестандартно подходить к решению олимпиадных задач;
- пользоваться справочной литературой по физике.

Углубленное изучение физики

Тема 1. Физические методы изучения природы

Теория. Физика – наука о природе. Физические тела и явления. Наблюдение и описание физических явлений. Физический эксперимент. Моделирование явлений и объектов природы. Физические величины и их измерение. Точность и погрешность измерений.

Практика. Построение графика по результатам эксперимента. Использование результатов эксперимента для построения физических теорий и предсказания значений величин, характеризующих изучаемое явление.

Тема 2. Механическое движение

Теория. Механическое движение. Материальная точка как модель физического тела. Система отсчета. Траектория. механического движения. Система отсчета. Физические величины, необходимые для описания движения и взаимосвязь между ними (путь, перемещение, скорость, ускорение, время движения). Равномерное движение. Неравномерное движение. Средняя скорость. Графики движения. Относительность движения.

Практика. Решение задач на расчет пути, скорости, времени движения. Измерение массы тела, объема, плотности.

Форма подведения итогов: тест/контрольная работа.

Тема 3. Взаимодействие тел

Теория. Масса и плотность. Единицы массы, объема, плотности. Расчет массы, объема, плотности. Взаимодействие тел. Сила: обозначение, единицы, точка приложения, направление. Виды сил. Сила тяжести, вес, сила упругости, сила трения. Равнодействующая сила.

Практика. Решение задач на расчет массы, плотности, силы.

Форма подведения итогов: тест/контрольная работа.

Тема 4. Статика и гидростатика

Теория. Давление. Единицы давления. Давление твердых тел. Давление жидкостей и газов. Закон Паскаля. Гидростатическое давление. Сообщающиеся сосуды. Закон Архимеда. Условия плавания тел. Плавание судов.

Равновесие тел. Момент силы, плечо силы. Условия равновесия тел. Правило моментов. Рычаг. Центр масс (тяжести). Определение центра масс. Простые механизмы.

Практика. Решение задач на законы статики и гидростатики.

Форма подведения итогов: тест/контрольная работа.

Тема 5. Работа. Мощность. Энергия

Теория. Механическая работа. Мощность. Энергия. Виды механической энергии: потенциальная и кинетическая. Закон сохранения энергии. Простые механизмы. «Золотое» правило механики. КПД простых механизмов.

Практика. Решение задач на расчет энергии, механической работы, КПД механизмов.

Форма подведения итогов: итоговый тест.

Лабораторный практикум

Практика. По мере изучения теоретического материала по всем темам проводится лабораторный практикум, в ходе которого обучающиеся отбатывают навыки постановки физического эксперимента, проверяют на практике изученные закономерности. Перед началом каждого практикума проводится инструктаж по технике безопасности и правилам поведения в физической лаборатории. Лабораторный практикум проводится в форме «вертушки», т.е. во время проведения практикума обучающиеся выполняют по 2-3 работы в парах. По каждой работе обучающимся необходимо подготовить письменный отчет и защитить работу в форме собеседования.

Перечень лабораторных работ:

1. Лабораторная работа №1 «Измерение размеров тел. Погрешности измерений».
2. Лабораторная работа №2 «Измерение размеров малых тел».
3. Лабораторная работа №3 «Измерение средней скорости тела».
4. Лабораторная работа №4 «Измерение плотности тела».
5. Лабораторная работа №5 «Проверка закона Гука».
6. Лабораторная работа №6 «Измерение силы трения».
7. Лабораторная работа №7. «Определение давления тела на опору».
8. Лабораторная работа №8. «Проверка закона Архимеда».
9. Лабораторная работа №9 «Определение плотности твёрдого тела методом гидростатического взвешивания».
10. Лабораторная работа №10 «Равновесие рычага. Момент силы».
11. Лабораторная работа №11 «Определение центра тяжести плоской фигуры».
12. Лабораторная работа №12 «Определение КПД наклонной плоскости».

Форма подведения итогов: отчет и защита работы.

Олимпиадная подготовка

Все занятия по олимпиадной подготовке носят *практический* характер. В ходе занятий отбатываются навыки решения олимпиадных задач по соответствующей теме. В пункте «*Теория*» указаны вопросы, знание которых необходимо для решения олимпиадных задач.

Во всех темах «Практика» – это решение олимпиадных задач, в которых отрабатываются знания и навыки по соответствующей теме.

Формой подведения итогов являются «Новогодняя олимпиада» и результативность участия во всех этапах ВсОШ, в олимпиадах, входящих в Перечень олимпиад школьников РСОШ.

Тема 1. Простые измерения

Теория. Измерение физических величин. Цена деления. Единицы измерений физических величин. Перевод единиц измерений. Приборы и шкалы. Метод рядов.

Тема 2. Механическое движение

Теория. Равномерное и неравномерное движение. Характеристики механического движения: путь, скорость, перемещение. Графики механического движения. Культура построения графиков.

Относительность движения. Закон сложения скоростей. Средняя скорость.

Тема 3. Масса, объем, плотность

Теория. Масса. Плотность. Смеси и сплавы. Взаимодействие тел. Сила.

Виды сил: сила упругости, вес тела, сила трения. Равнодействующая сила.

Принцип суперпозиции сил. Закон Гука. Системы пружин. Равновесие при отсутствии вращения системы блоков.

Тема 4. Гидростатика

Теория. Давление. Давление жидкости. Сила Архимеда. Условие плавания тел.

Тема 5. Статика

Теория. Момент силы. Условия равновесия тел. Правило моментов. Центр масс. Простые механизмы.

Тема 6. Механическая работа и энергия

Теория. Работа силы. Мощность. Закон сохранения энергии.

Тренинги по подготовке к МЭ и РЭ ВсОШ, к олимпиадам из Перечня РСОШ; разборы/анализ олимпиад.

Тренинги проводятся в форме олимпиады перед каждым этапом ВсОШ (на региональном и заключительном этапах для обучающихся 7 класса аналогом ВсОШ является Олимпиада школьников по физике им. Дж. Кл. Максвелла), а также перед отборочными и финальными турами олимпиад Перечня РСОШ.

После каждого этапа и тура олимпиад проводится анализ и разбор заданий.

Перечень олимпиад РСОШ, рекомендуемых обучающимся для участия:

Московская олимпиада школьников по физике, I уровень

Олимпиада школьников «Физтех», физика, I уровень

Отраслевая физико-математическая олимпиада школьников "Росатом", физика, I уровень

Олимпиада школьников Санкт-Петербургского государственного университета, физика, I уровень

Всероссийская олимпиада школьников «Высшая проба», физика, II уровень

Олимпиада школьников «Ломоносов», физика, I уровень

Олимпиада школьников «Шаг в будущее», физика, III уровень

Олимпиада Курчатов, физика, II уровень

Отраслевая олимпиада школьников «Газпром», физика, III уровень

Московская олимпиада школьников по астрономии, I уровень

Санкт-Петербургская астрономическая олимпиада, I уровень

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КУРСА «ОЛИМПИАДНАЯ ФИЗИКА. ЮНИОР»
6 класс

Раздел, тема	Форма занятия	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал. Электронные источники	Техническое оснащение	Форма подведения итогов
Тема 1. Физические методы изучения природы	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Исследовательский.	1) Опорные конспекты; 2) Презентации; 3) Видео уроки; 4) Тесты.	1)Проекционное оборудование. 2)Персональный компьютер.	
Тема 2. Механическое движение	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Исследовательский.	1) Опорные конспекты; 2) Презентации; 3) Видео уроки; 4) Тесты.	1)Проекционное оборудование. 2)Персональный компьютер.	Тест/Контрольная работа
Тема 3. Взаимодействие тел	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Исследовательский.	1) Опорные конспекты; 2) Презентации; 3) Видео уроки; 4) Тесты.	1)Проекционное оборудование. 2)Персональный компьютер.	Тест/Контрольная работа
Тема 4. Статика и гидростатика	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Исследовательский.	1) Опорные конспекты; 2) Презентации; 3) Видео уроки; 4) Тесты.	1)Проекционное оборудование. 2)Персональный компьютер.	Тест/Контрольная работа
Тема 5. Работа. Энергия.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный.	1) Опорные конспекты; 2) Презентации;	1)Проекционное оборудование.	Итоговый тест

Мощность		Исследовательский.	3) Видео уроки; 4) Тесты.	2)Персональный компьютер.	
Лабораторный практикум	Лабораторная работа	1) Проблемный. 2) Поисковый. 3) Исследовательский.	1)Инструкции по выполнению работ. 2)Бланк отчета	Лабораторное оборудование	Защита работ Отчет
Олимпиадная подготовка	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Поисковый. Исследовательский.	1) Опорные конспекты; 2) Презентации; 3)Видео разборы олимпиад; 4)Олимпиадные задания	1)Проекционное оборудование. 2)Персональный компьютер.	Результативность участия в олимпиадах

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА «МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ»

7 класс

Курс «Механические явления» предназначен для обучающихся 7 класса, увлекающихся физикой и желающих совершенствовать навыки решения физических задач высокого уровня сложности.

В курсе изучаются вопросы, связанные с механическими явлениями. Обучающиеся знакомятся с физическими понятиями, различными видами механического движения, способами взаимодействия тел; формируются первоначальные навыки решения физических задач, в том числе экспериментальных и олимпиадных.

В курсе предусматривается углубленное изучение физики, олимпиадная подготовка, проведение лабораторного практикума, также в курсе рассматриваются некоторые вопросы математики, необходимые для построения математической модели решения физических задач и обработки экспериментальных данных.

Цель: выявление и развитие у обучающихся познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей, устойчивого интереса к изучению физики, подготовка обучающихся к участию в высокорейтинговых олимпиадах.

Задачи:

- освоение знаний о механических явлениях и величинах, характеризующих их; законах, которым они подчиняются; методах научного познания природы;
- овладение аналитическими методами исследования различных явлений природы, умениями проводить наблюдения природных явлений, описывать и обобщать результаты наблюдений, применять полученные знания для объяснения разнообразных природных явлений и процессов, принципов действия важнейших технических устройств;
- обучение обобщенным методам решения вычислительных, графических, качественных, олимпиадных и экспериментальных задач;
- формирование умений применять полученные знания для решения физических задач различного уровня сложности;
- развитие мышления учащихся, их познавательной активности и самостоятельности;

- воспитание убежденности в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества.

Режим занятий:

- углубленное изучение физики – 4 урока 1 раз в неделю;
- олимпиадная подготовка – 3 урока 1 раз в неделю.

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КУРСА
«МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ»**

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
Углубленное изучение физики				
1.	Тема 1. Физические методы изучения природы		4	4
2.	Тема 2. Механическое движение	4	16	20
3.	Тема 3. Взаимодействие тел	8	16	24
4.	Тема 4. Гидростатика	12	18	30
5.	Тема 5. Работа. Мощность. Энергия	8	12	20
6.	Лабораторный практикум		34	34
7.	Итоговый тест		2	2
8.	Анализ теста. Итоговое занятие		2	2
	Всего:	32	104	136
Олимпиадная подготовка				
1.	Тема 1. Простые измерения		15	15
2.	Тема 2. Механическое движение		21	21
3.	Тема 3. Масса, объем, плотность		6	6
4.	Тема 4. Гидростатика		15	15
5.	Тема 5. Статика		18	18
6.	Тема 6. Механическая работа и энергия		6	6
7.	Тренинги по подготовке к МЭ и РЭ		21	21

	ВсОШ, к олимпиадам из Перечня РСОШ; разборы/анализ олимпиад			
	Всего:		102	102
	Итого:	32	206	238

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ»

В результате освоения программы обучающиеся должны владеть основополагающими знаниями по механике, а также практические навыки решения расчетных и графических задач, проведения физического эксперимента и анализа его результатов; знать различные виды олимпиадных заданий.

Учащиеся должны знать/понимать:

- физические явления и методы изучения природы;
- смысл изучаемых физических понятий и законов;
- основные физические величины (скорость, путь, плотность, масса, сила, давление, работа, мощность, энергия), их обозначения и единицы измерения;
- виды механического движения, их определения, характеристики, графики; отличие видов механических движений (равномерного и неравномерного);
- формулы для расчета средней скорости, пути, массы, плотности, модулей сил тяжести, упругости, трения, веса тела, давления, механической работы, мощности, кинетической и потенциальной энергий;
- отличие между массой и весом, между понятиями механической работы и мощностью;
- законы: Паскаля, Архимеда, сохранения энергии; условия равновесия и плавания тел, «золотое» правило механики.
- виды простых механизмов (рычаг, блок, наклонная плоскость) свойства и принцип действия, КПД механизма;
- методы решения физических задач, в том числе и олимпиадных задач, в том числе и экспериментальных;

Учащиеся должны уметь:

- различать и использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), наблюдать и объяснять механические явления;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;

- пользоваться физическими приборами: секундомером, измерительным цилиндром, весами, динамометром, рычагом, подвижным и неподвижным блоком;
- проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать погрешность измерений;
- читать и строить графики, выражающие зависимость кинематических величин от времени при равномерном движении, силы упругости от деформации тела; силы трения от силы нормального давления;
- решать задачи на определение физических характеристик: скорости, пути и времени движения, массы, плотности, силы, давления, работы, мощности, энергии, КПД;
- изображать на чертеже при решении задач направления векторов скорости, силы;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- нестандартно подходить к решению олимпиадных задач;
- пользоваться справочной литературой по физике.

Углубленное изучение физики

Тема 1. Физические методы изучения природы

Теория. Физика – наука о природе. Физические тела и явления. Наблюдение и описание физических явлений. Физический эксперимент. Моделирование явлений и объектов природы. Физические величины и их измерение. Точность и погрешность измерений.

Практика. Построение графика по результатам эксперимента. Использование результатов эксперимента для построения физических теорий и предсказания значений величин, характеризующих изучаемое явление.

Тема 2. Механическое движение

Теория. Механическое движение. Материальная точка как модель физического тела. Система отсчета. Траектория. механического движения. Система отсчета. Физические величины, необходимые для описания движения и взаимосвязь между ними (путь, перемещение, скорость, ускорение, время движения). Равномерное движение. Неравномерное движение. Средняя скорость. Графики движения. Относительность движения.

Практика. Решение задач на расчет пути, скорости, времени движения. Измерение массы тела, объема, плотности.

Форма подведения итогов: тест/контрольная работа.

Тема 3. Взаимодействие тел

Теория. Масса и плотность. Единицы массы, объема, плотности. Расчет массы, объема, плотности. Взаимодействие тел. Сила: обозначение, единицы, точка приложения, направление. Виды сил. Сила тяжести, вес, сила упругости, сила трения. Равнодействующая сила.

Практика. Решение задач на расчет массы, плотности, силы.

Форма подведения итогов: тест/контрольная работа.

Тема 4. Статика и гидростатика

Теория. Давление. Единицы давления. Давление твердых тел. Давление жидкостей и газов. Закон Паскаля. Гидростатическое давление. Сообщающиеся сосуды. Закон Архимеда. Условия плавания тел. Плавание судов.

Равновесие тел. Момент силы, плечо силы. Условия равновесия тел. Правило моментов. Рычаг. Центр масс (тяжести). Определение центра масс. Простые механизмы.

Практика. Решение задач на законы статики и гидростатики.

Форма подведения итогов: тест/контрольная работа.

Тема 5. Работа. Мощность. Энергия

Теория. Механическая работа. Мощность. Энергия. Виды механической энергии: потенциальная и кинетическая. Закон сохранения энергии. Простые механизмы. «Золотое» правило механики. КПД простых механизмов.

Практика. Решение задач на расчет энергии, механической работы, КПД механизмов.

Форма подведения итогов: итоговый тест.

Лабораторный практикум

Практика. По мере изучения теоретического материала по всем темам проводится лабораторный практикум, в ходе которого обучающиеся отрабатывают навыки постановки физического эксперимента, проверяют на практике изученные закономерности. Перед началом каждого практикума проводится инструктаж по технике безопасности и правилам поведения в физической лаборатории. Лабораторный практикум проводится в форме «вертушки», т.е. во время проведения практикума обучающиеся выполняют по 2-3 работы в парах. По каждой работе обучающимся необходимо подготовить письменный отчет и защитить работу в форме собеседования.

Перечень лабораторных работ:

13. Лабораторная работа №1 «Измерение размеров тел. Погрешности измерений».

14. Лабораторная работа №2 «Измерение размеров малых тел».

15. Лабораторная работа №3 «Измерение средней скорости тела».

16. Лабораторная работа №4 «Измерение плотности тела».

17. Лабораторная работа №5 «Проверка закона Гука».
18. Лабораторная работа №6 «Измерение силы трения».
19. Лабораторная работа №7. «Определение давления тела на опору».
20. Лабораторная работа №8. «Проверка закона Архимеда».
21. Лабораторная работа №9 «Определение плотности твёрдого тела методом гидростатического взвешивания».
22. Лабораторная работа №10 «Равновесие рычага. Момент силы».
23. Лабораторная работа №11 «Определение центра тяжести плоской фигуры».
24. Лабораторная работа №12 «Определение КПД наклонной плоскости».

Форма подведения итогов: отчет и защита работы.

Олимпиадная подготовка

Все занятия по олимпиадной подготовке носят *практический* характер. В ходе занятий отрабатываются навыки решения олимпиадных задач по соответствующей теме. В пункте «*Теория*» указаны вопросы, знание которых необходимо для решения олимпиадных задач.

Во всех темах «*Практика*» – это решение олимпиадных задач, в которых отрабатываются знания и навыки по соответствующей теме.

Формой подведения итогов являются «Новогодняя олимпиада» и результативность участия во всех этапах ВсОШ, в олимпиадах, входящих в Перечень олимпиад школьников РСОШ.

Тема 1. Простые измерения

Теория. Измерение физических величин. Цена деления. Единицы измерений физических величин. Перевод единиц измерений. Приборы и шкалы. Метод рядов.

Тема 2. Механическое движение

Теория. Равномерное и неравномерное движение. Характеристики механического движения: путь, скорость, перемещение. Графики механического движения. Культура построения графиков.

Относительность движения. Закон сложения скоростей. Средняя скорость.

Тема 3. Масса, объем, плотность

Теория. Масса. Плотность. Смеси и сплавы. Взаимодействие тел. Сила.

Виды сил: сила упругости, вес тела, сила трения. Равнодействующая сила.

Принцип суперпозиции сил. Закон Гука. Системы пружин. Равновесие при отсутствии вращения системы блоков.

Тема 4. Гидростатика

Теория. Давление. Давление жидкости. Сила Архимеда. Условие плавания тел.

Тема 5. Статика

Теория. Момент силы. Условия равновесия тел. Правило моментов. Центр масс. Простые механизмы.

Тема 6. Механическая работа и энергия

Теория. Работа силы. Мощность. Закон сохранения энергии.

Тренинги по подготовке к МЭ и РЭ ВсОШ, к олимпиадам из Перечня РСОШ; разборы/анализ олимпиад.

Тренинги проводятся в форме олимпиады перед каждым этапом ВсОШ (на региональном и заключительном этапах для обучающихся 7 класса аналогом ВсОШ является Олимпиада школьников по физике им. Дж. Кл. Максвелла), а также перед отборочными и финальными турами олимпиад Перечня РСОШ.

После каждого этапа и тура олимпиад проводится анализ и разбор заданий.

Перечень олимпиад РСОШ, рекомендуемых обучающимся для участия:

Московская олимпиада школьников по физике, I уровень

Олимпиада школьников «Физтех», физика, I уровень

Отраслевая физико-математическая олимпиада школьников "Росатом", физика, I уровень

Олимпиада школьников Санкт-Петербургского государственного университета, физика, I уровень

Всероссийская олимпиада школьников «Высшая проба», физика, II уровень

Олимпиада школьников «Ломоносов», физика, I уровень

Олимпиада школьников «Шаг в будущее», физика, III уровень

Олимпиада Курчатов, физика, II уровень

Отраслевая олимпиада школьников «Газпром», физика, III уровень

Московская олимпиада школьников по астрономии, I уровень

Санкт-Петербургская астрономическая олимпиада, I уровень

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КУРСА «МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ»

7 класс

Раздел, тема	Форма занятия	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал. Электронные источники	Техническое оснащение	Форма подведения итогов
Тема 1. Физические методы изучения природы	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Исследовательский.	1) Опорные конспекты; 2) Презентации; 3) Видео уроки; 4) Тесты.	1)Проекционное оборудование. 2)Персональный компьютер.	
Тема 2. Механическое движение	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Исследовательский.	1) Опорные конспекты; 2) Презентации; 3) Видео уроки; 4) Тесты.	1)Проекционное оборудование. 2)Персональный компьютер.	Тест/Контрольная работа
Тема 3. Взаимодействие тел	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Исследовательский.	1) Опорные конспекты; 2) Презентации; 3) Видео уроки; 4) Тесты.	1)Проекционное оборудование. 2)Персональный компьютер.	Тест/Контрольная работа
Тема 4. Статика и гидростатика	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Исследовательский.	1) Опорные конспекты; 2) Презентации; 3) Видео уроки; 4) Тесты.	1)Проекционное оборудование. 2)Персональный компьютер.	Тест/Контрольная работа
Тема 5. Работа. Энергия. Мощность	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Исследовательский.	1) Опорные конспекты; 2) Презентации; 3) Видео уроки; 4) Тесты.	1)Проекционное оборудование. 2)Персональный компьютер.	Итоговый тест
Лабораторный	Лабораторная	1) Проблемный.	3)Инструкции по	Лабораторное	Защита работ

практикум	работа	2) Поисковый. 3) Исследовательский.	выполнению работ. 4) Бланк отчета	оборудование	Отчет
Олимпиадная подготовка	Комбинированная	Объяснительно- иллюстративный. Поисковый. Исследовательский.	1) Опорные конспекты; 2) Презентации; 3) Видео разборы олимпиад; 4) Олимпиадные задания	1) Проекционное оборудование. 2) Персональный компьютер.	Результативн ость участия в олимпиадах

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА «ТЕПЛОВЫЕ И ЭЛЕКТРО- МАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ»

8 класс

Курс «Тепловые и электромагнитные явления» предназначен для обучающихся 8 класса, увлекающихся физикой и желающих совершенствовать навыки решения физических задач высокого уровня сложности.

В данном курсе обучающиеся продолжают знакомиться с различными физическими явлениями. В курсе изучаются вопросы, связанные с тепловыми, электрическими, магнитными и световыми явлениями. Обучающиеся знакомятся с физическими понятиями и величинами, характеризующими эти явления, с законами, в соответствии с которыми они протекают. Продолжается формирование научного мировоззрения, физической картины мира, навыков решения физических задач, в том числе экспериментальных и олимпиадных.

В курсе предусматривается углубленное изучение физики, олимпиадная подготовка, проведение лабораторного практикума, также в курсе рассматриваются некоторые вопросы математики, необходимые для построения математической модели решения физических задач и обработки экспериментальных данных.

Цель: выявление и развитие у обучающихся познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей, устойчивого интереса к изучению физики, подготовка обучающихся к участию в высокорейтинговых олимпиадах.

Задачи:

- освоение знаний о тепловых и электромагнитных явлениях и величинах, характеризующих их; законах, которым они подчиняются; методах научного познания природы;
- овладение аналитическими методами исследования различных явлений природы, умениями проводить наблюдения природных явлений, описывать и обобщать результаты наблюдений, применять полученные знания для объяснения разнообразных природных явлений и процессов, принципов действия важнейших технических устройств;
- обучение обобщенным методам решения вычислительных, графических, качественных, олимпиадных и экспериментальных задач;

- формирование умений применять полученные знания о тепловых и электромагнитных явлениях для решения физических задач различного уровня сложности;

- развитие мышления учащихся, их познавательной активности и самостоятельности;

- воспитание убежденности в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества.

Режим занятий:

- углубленное изучение физики – 4 урока 1 раз в неделю;
- олимпиадная подготовка – 3 урока 1 раз в неделю.

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КУРСА
«ТЕПЛОВЫЕ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ»**

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
Углубленное изучение физики				
1.	Тема 1. Тепловые явления	16	20	36
2.	Тема 2. Электрические явления	18	20	38
3.	Тема 3. Магнитные явления	4	8	12
4.	Тема 4. Световые явления	4	12	16
5.	Лабораторный практикум		34	34
6.	Итоговый тест		2	2
7.	Анализ теста. Итоговое занятие		2	2
	Всего:	42	94	136
Олимпиадная подготовка				
1.	Тема 1. Механические явления		30	30
2.	Тема 2. Тепловые явления		15	15
3.	Тема 3. Постоянный ток		30	30
4.	Тема 4. Геометрическая оптика		9	9
5.	Тренинги по подготовке к МЭ и РЭ		18	18

	ВсОШ, к олимпиадам из Перечня РСОШ; разборы/анализ олимпиад			
	Всего:		102	102
	Итого:	42	196	238

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «ТЕПЛОВЫЕ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ»

В результате освоения программы обучающиеся должны владеть основополагающими знаниями по тепловым, электрическим, магнитным и световым явлениям, а также практические навыки решения расчетных и графических задач, проведения физического эксперимента и анализа его результатов; знать различные виды олимпиадных заданий.

Учащиеся должны знать/понимать:

- природу тепловых, электрических, магнитных и световых явлений;
- основы молекулярно-кинетической теории: строение веществ, агрегатные состояния вещества, тепловое расширение тел, теплопередача;
- определения физических величин, их обозначения, единицы измерения: внутренняя энергия, температура, количество теплоты, удельная теплоемкость, электрический заряд, сила электрического тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, работа и мощность электрического тока, фокусное расстояние линзы;
- физический смысл характеристик тепловых процессов: удельной теплоемкости, удельной теплоты плавления, удельной теплоты парообразования, удельной теплоты сгорания топлива; силы тока, напряжения, сопротивления;
- смысл физических законов: сохранения энергии в тепловых процессах, уравнение теплового баланса, закон Ома для участка электрической цепи, закон Джоуля-Ленца, закон прямолинейного распространения света, законы отражения и преломления света;
- правило буравчика, правило левой руки;
- формулы для расчета: количества теплоты в различных тепловых процессах; формулу закона Ома для участка цепи, формулу для расчета сопротивления проводника, закона Джоуля-Ленца, работы и мощности тока; формулу тонкой линзы, формулы силы Ампера;
- свойства электрических и магнитных полей, их характеристики.

Учащиеся должны уметь:

- различать и использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), наблюдать и объяснять тепловые и электромагнитные явления;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;
- пользоваться физическими приборами: калориметром, психрометром, гигрометром, амперметром, вольтметром, реостатом и др.;
- проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать погрешность измерений;
- читать и строить графики, выражающие зависимость температуры от полученного количества теплоты, различать на них различные тепловые процессы: нагревание, охлаждение, плавление, кристаллизация, парообразование, конденсация; графики вольтамперных характеристик;
- решать задачи на расчет количества теплоты при различных тепловых процессах, на применение уравнения теплового баланса; законы постоянного тока;
- изображать схематично картины электрических и магнитных полей;
- строить изображение предмета в плоском зеркале;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- нестандартно подходить к решению олимпиадных задач;
- пользоваться справочной литературой по физике.

Углубленное изучение физики

Тема 1. Тепловые явления

Теория. Тепловое движение. Температура. Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии. Виды теплопередачи. Агрегатные состояния вещества. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Энергия топлива. Удельная теплота сгорания топлива. Плавление и отвердевание тел. Температура плавления. Удельная теплота плавления. Испарение и конденсация. Кипение. Температура кипения. Удельная теплота парообразования. Влажность воздуха и способы ее измерения. Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Уравнение теплового баланса.

Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Психрометр. Гигрометр.

Работа пара и газа при расширении. Тепловые двигатели. Двигатель внутреннего сгорания. КПД тепловых двигателей.

Практика. Решение задач на расчет количества теплоты при различных видах теплопередачи, влажности воздуха. КПД, на применение закона сохранения энергии для тепловых процессов.

Форма подведения итогов: тест/контрольная работа.

Тема 2. Электрические явления

Теория. Электризация тел. Взаимодействие заряженных тел. Электрический заряд и его свойства. Делимость электрического заряда.

Электрическое поле и его свойства. Строение атома и атомного ядра. Объяснение электрических явлений. Проводники, диэлектрики, полупроводники.

Постоянный электрический ток. Действия электрического тока. Источники тока. Направление тока. Электрическая цепь. Электрический ток в металлах.

Характеристики электрического тока. Сила тока. Амперметр. Электрическое напряжение. Вольтметр. Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление. Реостат. Закон Ома для участка цепи. Вольтамперная характеристика. Последовательное и параллельное соединение проводников. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Электрические нагреватели.

Практика. Решение качественных и расчетных задач на закон Ома для участка цепи, закон Джоуля – Ленца, расчет работы и мощности тока, параллельное и последовательное соединение проводников.

Форма подведения итогов: тест/контрольная работа.

Тема 3. Магнитные явления

Теория. Магнитное поле и его свойства. Магнитная индукция. Опыт Эрстеда. Линии магнитного поля. Постоянные магниты. Магнитное поле постоянного магнита. Магнитное поле катушки с током. Магнитное поле Земли. Магнитные свойства вещества. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера.

Практика. Решение задач на действие магнитного поля на проводник с током, решение качественных задач на объяснение магнитных явлений.

Форма подведения итогов: тематическое тестирование.

Тема 4. Световые явления

Теория. Оптика. Источники света. Световой луч. Световой пучок. Основные принципы геометрической оптики. Закон прямолинейного распространения света. Тень и полутень. Солнечные и Лунные затмения. Отражение света. Закон отражения света. Плоское зеркало. Построение изображений в плоском зеркале. Преломление света. Закон преломления света. Относительный и абсолютный показатель преломления. Линзы и их характеристики. Построение изображения в линзах. Формула тонкой линзы.

Практика. Решение задач, построение изображений в плоском зеркале, линзах, на применение формулы тонкой линзы.

Форма подведения итогов: итоговый тест

Лабораторный практикум

Практика. По мере изучения теоретического материала по всем темам проводится лабораторный практикум, в ходе которого обучающиеся отрабатывают навыки постановки физического эксперимента, проверяют на практике изученные закономерности. Перед началом каждого практикума проводится инструктаж по технике безопасности и правилам поведения в физической лаборатории. Лабораторный практикум проводится в форме «вертушки», т.е. во время проведения практикума обучающиеся выполняют по 2-3 работы в парах. По каждой работе обучающимся необходимо подготовить письменный отчет и защитить работу в форме собеседования.

Перечень лабораторных работ:

Тепловые явления

1. Лабораторная работа №1 «Погрешности измерений».
2. Лабораторная работа №2 «Измерение удельной теплоемкости тела».
3. Лабораторная работа №3 «Измерение удельной теплоты плавления льда».
4. Лабораторная работа №4 «Исследование процесса остывания воды».
5. Лабораторная работа №5 «Влажность воздуха».

Электрические явления

6. Лабораторная работа №6 «Проверка выполнения закона Ома для участка цепи».
7. Лабораторная работа №7. «Изучение законов последовательного и параллельного соединения проводников».
8. Лабораторная работа №8. «Определение КПД нагревательного прибора».

Магнитные явления

9. Лабораторная работа №9 «Изучение свойств поля постоянного магнита».

Световые явления

10. Лабораторная работа №10 «Проверка выполнения законов геометрической оптики».
11. Лабораторная работа №11 «Измерение фокусного расстояния линзы».
12. Лабораторная работа №12 «Построение изображений в линзе».

Форма подведения итогов: отчет и защита работы.

Олимпиадная подготовка

Все занятия по олимпиадной подготовке носят *практический* характер. В ходе занятий отрабатываются навыки решения олимпиадных задач по

соответствующей теме. В пункте «*Теория*» указаны вопросы, знание которых необходимо для решения олимпиадных задач.

Во всех темах «*Практика*» – это решение олимпиадных задач, в которых отрабатываются знания и навыки по соответствующей теме.

Формой подведения итогов являются «Новогодняя олимпиада» и результативность участия во всех этапах ВсОШ, в олимпиадах, входящих в Перечень олимпиад школьников РСОШ

Тема 1. Механические явления

Теория. Неравномерное движение. Средняя скорость. Графики движения, их построение и чтение. Культура оформления графиков.

Относительность движения. Классический закон сложения скоростей.

Изменение уровня жидкости. Статика с элементами гидростатики.

Тема 2. Тепловые явления

Теория. Расчет количества теплоты при различных тепловых процессах.

Уравнение теплового баланса. Тепловые потери и теплопроводность. Закон Ньютона-Рихмана. Фазовые переходы.

Тема 3. Постоянный ток

Теория. Электрический ток. Характеристики постоянного тока. Сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Расчет параметров простых цепей. Расчет параметров симметричных цепей. Электроизмерительные приборы. Расчет цепей, содержащих переключки. Работа и мощность тока.

Тема 4. Геометрическая оптика

Теория. Прямолинейное распространение света. Законы геометрической оптики. Отражение света. Зеркала. Построение изображения в плоском зеркале.

Тренинги по подготовке к МЭ и РЭ ВсОШ, к олимпиадам из Перечня РСОШ; разборы/анализ олимпиад.

Тренинги проводятся в форме олимпиады перед каждым этапом ВсОШ (на региональном и заключительном этапах для обучающихся 7 класса аналогом ВсОШ является Олимпиада школьников по физике им. Дж. Кл. Максвелла), а также перед отборочными и финальными турами олимпиад Перечня РСОШ.

После каждого этапа и тура олимпиад проводится анализ и разбор заданий.

Перечень олимпиад РСОШ, рекомендуемых обучающимся для участия:

Московская олимпиада школьников по физике, I уровень

Олимпиада школьников «Физтех», физика, I уровень

Отраслевая физико-математическая олимпиада школьников "Росатом", физика, I уровень

Олимпиада школьников Санкт-Петербургского государственного университета, физика, I уровень

Всероссийская олимпиада школьников «Высшая проба», физика, II уровень

Олимпиада школьников «Ломоносов», физика, I уровень

Олимпиада школьников «Шаг в будущее», физика, III уровень

Олимпиада Курчатов, физика, II уровень

Отраслевая олимпиада школьников «Газпром», физика, III уровень

Московская олимпиада школьников по астрономии, I уровень

Санкт-Петербургская астрономическая олимпиада, I уровень

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КУРСА «ТЕПЛОВЫЕ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ»

8 класс

Раздел, тема	Форма занятия	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал. Электронные источники	Техническое оснащение	Форма подведения итогов
Тема 1. Тепловые явления	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Исследовательский.	1) Опорные конспекты; 2) Презентации; 3) Видео уроки; 4) Тесты.	1)Проекторное оборудование. 2)Персональный компьютер.	Тест/Контроль ная работа
Тема 2. Электрические явления	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Исследовательский.	1) Опорные конспекты; 2) Презентации; 3) Видео уроки; 4) Тесты.	1)Проекторное оборудование. 2)Персональный компьютер.	Тест/Контроль ная работа
Тема 3. Магнитные явления	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Исследовательский.	1) Опорные конспекты; 2) Презентации; 3) Видео уроки; 4) Тесты.	1)Проекторное оборудование. 2)Персональный компьютер.	Тестирование
Тема 4. Световые явления	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Исследовательский.	1) Опорные конспекты; 2) Презентации; 3) Видео уроки; 4) Тесты.	1)Проекторное оборудование. 2)Персональный компьютер.	Тестирование
Лабораторный практикум	Лабораторная работа	1) Проблемный. 2) Поисковый. 3) Исследовательский.	5)Инструкции по выполнению работ. 6)Бланк отчета	Лабораторное оборудование	Защита работ Отчет

Олимпиадная подготовка	Комбинированная	Объяснительно- иллюстративный. Посиковый. Исследовательский.	1) Опорные конспекты; 2) Презентации; 3)Видео разборы олимпиад; 4)Олимпиадные задания	1)Проекционное оборудование. 2)Персональный компьютер.	Результативно сть участия в олимпиадах
---------------------------	-----------------	---	---	---	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА «МЕХАНИКА»

9 класс

Курс «Механика» предназначен для обучающихся 9 класса, увлекающихся физикой и желающих совершенствовать навыки решения физических задач высокого уровня сложности, участвовать в олимпиадах по физике.

Курс посвящен углубленному изучению раздела физики «Механика». Обучающиеся знакомятся с основными понятиями и законами механики, овладевают алгоритмами решения задач по механике, учатся применять их при решении физических задач высокого уровня сложности, а также для экспериментальной проверки основных закономерностей механики.

В курсе предусматривается углубленное изучение физики, олимпиадная подготовка, проведение лабораторного практикума (эксперимент), а также рассматриваются некоторые вопросы математики, необходимые для построения математической модели решения физических задач и обработки экспериментальных данных.

Цель: выявление и развитие у обучающихся познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей, устойчивого интереса к изучению физики, подготовка обучающихся к участию в высокорейтинговых олимпиадах.

Задачи:

- освоение знаний о механических явлениях и величинах, характеризующих их; законах, которым они подчиняются; методах научного познания природы;
- обучение обобщенным методам решения вычислительных, графических, качественных, олимпиадных и экспериментальных задач;
- формирование умений применять полученные знания для решения физических задач различного уровня сложности;
- развитие мышления учащихся, их познавательной активности и самостоятельности;
- воспитание убежденности в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества.

Режим занятий:

- углубленное изучение физики – 4 урока 1 раз в неделю;
- олимпиадная подготовка – 3 урока 1 раз в неделю.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КУРСА «МЕХАНИКА»

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
Углубленное изучение физики				
1.	Тема 1. Кинематика	12	20	32
2.	Тема 2. Динамика	16	24	40
3.	Тема 3. Законы сохранения	8	20	32
5.	Лабораторный эксперимент		32	32
6.	Итоговый тест		2	2
7.	Анализ теста. Итоговое занятие		2	2
	Всего:	36	100	136
Олимпиадная подготовка				
1.	Тема 1. Тепловые явления		6	6
2.	Тема 2. Электрические явления		6	6
3.	Тема 3. Кинематика		21	21
4.	Тема 4. Динамика		21	21
5.	Тема 5. Статика и гидростатика		12	12
6.	Тема 6. Законы сохранения		18	18
7.	Тренинги по подготовке к МЭ и РЭ ВсОШ, к олимпиадам из Перечня РСОШ; разборы/анализ олимпиад		18	18
	Всего:		102	102
Итого:		36	202	238

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «МЕХАНИКА»

В результате освоения программы обучающиеся должны владеть основополагающими знаниями по механике, а также практические навыки решения расчетных и графических задач, проведения физического эксперимента и анализа его результатов; знать различные виды олимпиадных заданий.

Учащиеся должны знать/понимать:

- основные понятия механики: материальная точка, относительность механического движения, путь, перемещение, мгновенная скорость, ускорение, масса, инертность, сила (сила тяжести, сила упругости, сила трения), вес, невесомость, импульс, инерциальная и неинерциальная система отсчета, работа силы, потенциальная и кинетическая энергия, амплитуда, период, частота, инерция, момент инерции;
- основные законы механики: законы Ньютона, закон всемирного тяготения, закон Гука, закон Кулона-Амонтона, закон сохранения импульса, закон сохранения момента импульса, закон сохранения и превращения энергии;
- основные принципы механики: принцип относительности Галилея, принцип независимости движений, принцип соответствия;
- возможности применения законов механики: движение искусственных спутников под действием силы тяжести, баллистическое движение, реактивное движение, КПД машин и механизмов;
- основные измерительные приборы и методы вычисления погрешностей измерений;
- методы решения олимпиадных задач по механике.

Учащиеся должны уметь:

- правильно описывать и объяснять основные механические явления и процессы, давать точные определения основных понятий и законов механики;
- изображать на чертеже при решении задач направления векторов скорости, ускорения, силы, импульса тела;
- решать задачи на определение скорости, ускорения, пути и перемещения при различных видах движениях, скорости и ускорения при движении тела по окружности с постоянной по модулю скоростью, массы, силы, импульса, работы, мощности, энергии, КПД, ускорения свободного падения по периоду колебаний маятника и др.;
- рассчитывать тормозной путь, силы, действующие на тело, движущееся с ускорением, определять скорость ракеты, использовать классический закон сложения скоростей, а также законы Ньютона, всемирного тяготения, сохранения импульса, момента импульса, энергии и др.;
- читать и строить графики, выражающие зависимость кинематических величин от времени при равномерном, равноускоренном и колебательном движениях, силы упругости при деформации и др.;
- измерять и вычислять физические величины: время, расстояние, скорость, ускорение, массу, силу, жесткость, коэффициент трения, импульс,

работу, мощность, КПД механизмов, период колебаний маятника, ускорение свободного падения;

- делать выводы об изменении физических параметрах и ходе физического процесса из анализа графиков и уравнений движения;
- решать задачи повышенного уровня сложности по механике, в том числе олимпиадные и экспериментальные.

Углубленное изучение физики

Тема 1. Кинематика

Теория. Прямолинейное равномерное и равноускоренное движение, их характеристики, уравнения движения, графики. Принцип относительности Галилея. Относительность движения. Закон сложения скоростей.

Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Криволинейное движение.

Движение материальной точки по окружности с постоянной скоростью. Основные характеристики вращательного движения (центростремительное ускорение, период, частота, угловое перемещение).

Колебательное движение материальной точки. Кинематические характеристики колебательного движения, графики изменения этих параметров с течением времени. Аналогии вращательного и колебательного движений.

Практика. Решение задач на вычисление кинематических параметров при равномерном и равноускоренном движении, при движении материальной точки по окружности и колебательном движении. Нахождение средней скорости при неравномерном движении. Вычисление мгновенных значений кинематических параметров колебательного движения. Построение графиков зависимостей кинематических параметров от времени и анализ этих графиков для различных видов движения материальной точки. Вычисление скорости, дальности, высоты подъема и времени полета тела, брошенного под углом к горизонту.

Форма подведения итогов: контрольная работа, контрольный тест.

Тема 2. Динамика

Теория. Основные понятия динамики материальной точки (плотность, масса, сила, давление). Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Законы Ньютона. Прямая и обратная задачи механики. Виды сил (упругости, трения, сопротивления). Закон Всемирного тяготения. Законы Кеплера. Космические скорости. Движение тела по наклонной плоскости. Трение, закон Кулона-Амонтона. Упругость и деформации, закон Гука. Динамика вращательного движения. Основной закон вращательного движения. Момент Инерции. Основные понятия статики (момент силы, плечо силы, точка опоры,

центр вращения). Виды равновесий тела (устойчивое, неустойчивое, безразличное). Условие равновесия тела, центр масс. Давление (твердые тела, жидкости и газы). Закон Паскаля и закон Архимеда. Условие плавания тел. Динамика колебательного движения материальной точки.

Практика. Нахождение плотности тела и средней плотности смеси (сплава). Решение задач на расчет различно рода сил. Решение прямой и обратной задачи механики для поступательного и вращательного движения. Определения ускорения тела при движении под действием нескольких сил. Построение и анализ графиков зависимостей силы трения, силы тяжести и силы упругости от существенных параметров механической системы. Определение моментов инерции тел различной формы. Вычисление параметров механической системы в условии равновесия. Решение задач гидростатики и определение условий плавания тел.

Форма подведения итогов: контрольная работа, контрольный тест.

Тема 3. Законы сохранения

Теория. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Замкнутая система. Реактивное движение. Устройство ракеты. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского. Механическая работа. Мощность. Потенциальная и кинетическая энергия. Консервативные и диссипативные силы. Кинетическая энергия вращающегося тела. Закон сохранения энергии в механике. Простые механизмы и их КПД. Превращения энергии. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела.

Практика. Определение импульса тела и замкнутой системы тел. Применение закона сохранения импульса и вычисление кинематических характеристик для реальных систем и процессов (взрыв, удар, столкновение). Решение задач на закон сохранения полной механической энергии. Вычисление потенциальной энергии тела в поле тяжести и упруго деформированной пружины. Расчет работы, мощности и КПД различных механизмов. Вычисление параметров вращательного движения с применением закона сохранения импульса. Решение комбинированных задач на применения законов сохранения в механике.

Форма подведения итогов: контрольная работа, контрольный тест.

Лабораторный эксперимент

Практика. После изучения каждой темы проводится лабораторный эксперимент, в ходе которого обучающиеся не только отрабатывают навыки постановки физического эксперимента, но и осуществляют опытную проверку законов и закономерностей между физическими параметрами, характеризующими механическое движение.

Перед началом каждого практикума проводится инструктаж по технике безопасности и правилам поведения в физической лаборатории.

Лабораторный эксперимент проводится в форме «вертушки», т.е. во время его проведения, обучающиеся выполняют по 3-4 работы в парах. По каждой работе обучающимся необходимо подготовить письменный отчет и защитить работу в форме собеседования.

Перечень работ лабораторного эксперимента (представлен полный перечень экспериментальных работ, педагог делает выбор проведения работ с учётом индивидуальных особенностей обучающихся, работ по проверке законов сохранения выносятся на летний интенсив:

Кинематика

Работа 1. *Обработка результатов измерения*

- Погрешности прямых измерений.
- Погрешности косвенных измерений.
- Учёт случайных погрешностей.
- Метод наименьших квадратов.
- Графическое представление экспериментальных результатов

Работа 2. *Кинематика прямолинейного движения*

- Измерение средней скорости движения тела.
- Проверка равноускоренного вида движения.
- Измерение ускорения тела.
- Измерение мгновенной скорости движения тела.

Работа 3. *Кинематика вращательного движения*

- Измерение средней угловой скорости вращения.
- Проверка равноускоренного характера вращения.
- Измерение углового ускорения тела.
- Определение мгновенной угловой скорости.
- Расчёт мгновенных значений периода, частоты и линейной скорости вращательного движения тела.

Работа 4. *Кинематика колебательного движения*

- Измерение периода колебаний математического маятника.
- Зависимость периода колебания математического маятника от амплитуды.
- Зависимость периода колебания математического маятника от массы груза.
- Зависимость периода колебания математического маятника от длины маятника.
- Исследование затухания колебаний маятника.

Динамика

Работа 1. Динамика прямолинейного движения

- Исследование зависимости ускорения тела от действующей силы.
- Исследование зависимости ускорения тела от массы тела

Работа 2. Динамика вращательного движения

- Исследование зависимости углового ускорения тела от момента силы при постоянном моменте инерции.
- Исследование зависимости ускорения тела от момента инерции тела при постоянном моменте силы.

Работа 3. Динамика колебательного движения

- Динамика колебаний математического маятника.
- Изучение колебаний физического маятника.
- Определение моментов инерции тел методом колебаний.
- Исследование закона затухания колебаний маятника.
- Вынужденные колебания. Резонанс.

Работа 4. Статика

- Определение центра тяжести плоских однородных тел с помощью отвеса.
- Расчёт центра тяжести составных плоских тел.
- Условие равновесия тел, имеющих ось вращения. Правило моментов.
- Гидростатика. Закон Архимеда. Закон Паскаля.
- Определение плотности вещества методом гидростатического взвешивания.

Законы сохранения (экспериментальная проверка законов сохранения в механических процессах проводится в рамках летнего интенсива).

Работа 1. Закон сохранения механической энергии

- Проверка закона сохранения механической энергии.
- Применение закона сохранения энергии к определению мгновенной скорости тела на наклонной плоскости.
- Проявление закона сохранения энергии в колебательном движении.

Работа 2. Закон сохранения энергии во вращательном движении

- Измерение силы трения во вращательном движении.
- Определение энергии вращательного движения и момента инерции блока.
- Закон сохранения механической энергии при качении тела на наклонной плоскости.
- Определение момента инерции цилиндрических тел и шаров при скатывании их с наклонной плоскости.

Работа 3. Закон сохранения импульса

- Коэффициент восстановления при упругом столкновении
- Проверка закона сохранения импульса при столкновении упругих тел.

- Проверка закона сохранения импульса на системе маятников.

Работа 4. Применение законов сохранения в задачах механики

- Определение коэффициента трения скольжения на наклонной плоскости.
- Определение скорости вылета тела с наклонной плоскости.
- Исследование силы трения качения методом наклонного маятника.
(Зависимость коэффициента трения качения от радиуса катящегося тела, от материала поверхностей тел, от силы нормального давления).
- Исследование аэродинамического сопротивления на примере математического маятника.

Форма подведения итогов: отчет, защита работы.

Олимпиадная подготовка

Все занятия по олимпиадной подготовке носят *практический* характер. В ходе занятий отрабатываются навыки решения олимпиадных задач по соответствующей теме. В пункте «*Теория*» указаны вопросы, знание которых необходимо для решения олимпиадных задач.

Во всех темах «*Практика*» – это решение олимпиадных задач, в которых отрабатываются знания и навыки по соответствующей теме.

Формой подведения итогов являются «Новогодняя олимпиада» и результативность участия во всех этапах ВсОШ, в олимпиадах, входящих в Перечень олимпиад школьников РСОШ

Тема 1. Тепловые явления

Теория. Расчет количества теплоты при различных тепловых процессах. Уравнение теплового баланса. Тепловые потери и теплопроводность. Закон Ньютона-Рихмана. Фазовые переходы. Удельная теплоёмкость вещества. Удельная теплота сгорания топлива. Удельная теплота плавления. Удельная теплота парообразования.

Тема 2. Электрические явления

Теория. Электрические цепи. Разветвленные электрические цепи. Методы расчета симметричных схем. Нелинейные элементы и вольтамперные характеристики (ВАХ).

Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля – Ленца. Электронагреватели. Термосопротивление.

Тема 3. Кинематика

Теория. Неравномерное движение. Средняя скорость. Равноускоренное движение. Баллистика. Координаты. Баллистика. Векторы. Баллистика. Относительность. Отражение.

Кинематика вращательного движения.

Тема 4. Динамика

Теория. Законы Ньютона. Конический маятник. Трубка с жидкостью. Сила трения. Связанные тела. Наклонная плоскость. Сила упругости.

Тема 5. Статика и гидростатика

Теория. Центр масс. Центр тяжести. Теорема о движении центра масс. Давление. Гидростатика (углубленный уровень). Закон палочки.

Тема 6. Законы сохранения

Теория. Импульс. Закон сохранения импульса. Работа. Энергия. Закон сохранения энергии. Мертвая петля. Гидродинамика. Закон Бернулли. Динамика вращательного движения. Момент импульса. Законы сохранения во вращательном движении.

Тренинги по подготовке к МЭ и РЭ ВсОШ, к олимпиадам из Перечня РСОШ; разборы/анализ олимпиад.

Тренинги проводятся в форме олимпиады перед каждым этапом ВсОШ, а также перед отборочными и финальными турами олимпиад Перечня РСОШ.

После каждого этапа и тура олимпиад проводится анализ и разбор заданий.

Перечень олимпиад РСОШ, рекомендуемых обучающимся для участия:

Московская олимпиада школьников по физике, I уровень

Олимпиада школьников «Физтех», физика, I уровень

Отраслевая физико-математическая олимпиада школьников "Росатом", физика, I уровень

Олимпиада школьников Санкт-Петербургского государственного университета, физика, I уровень

Всероссийская олимпиада школьников «Высшая проба», физика, II уровень

Олимпиада школьников «Ломоносов», физика, I уровень

Олимпиада школьников «Шаг в будущее», физика, III уровень

Олимпиада Курчатов, физика, II уровень

Отраслевая олимпиада школьников «Газпром», физика, III уровень

Московская олимпиада школьников по астрономии, I уровень

Санкт-Петербургская астрономическая олимпиада, I уровень

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КУРСА «МЕХАНИКА»

9 класс

Раздел, тема	Форма занятия	Приёмы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал. Электронные источники	Техническое оснащение	Форма подведения итогов
Тема 1. Кинематика	Комбинированная	1) Информационно-рецептивный. 2) Репродуктивный. 3) Проблемное изложение. 4) Частично-поисковый. 5) Дистанционный.	1) Учебно-методическое пособие «Кинематика» 2) Раздаточные материалы 3) ЦОРы и презентации 4) Сайт alexlarin.net 5) Сайт mathus.ru	1) Персональный компьютер. 2) Проекционное оборудование. 3) Доступ к сети Интернет. 4) Наличие электронной почты.	Тест/Контрольная работа
Тема 2. Динамика.	Комбинированная	1) Информационно-рецептивный. 2) Репродуктивный. 3) Проблемное изложение. 4) Частично-поисковый. 5) Дистанционный.	1) Учебно-методическое пособие «Динамика» 2) Раздаточные материалы 3) ЦОРы и презентации 4) Сайт mathus.ru 5) http://moodle.stavdeti.ru/course	1) Персональный компьютер. 2) Проекционное оборудование. 3) Доступ к сети Интернет. 4) Наличие электронной почты. 5) Демонстрационное и лабораторное оборудование физического кабинета.	Тест/Контрольная работа
Тема 3. Законы сохранения.	Комбинированная	1) Информационно-рецептивный. 2) Репродуктивный. 3) Проблемное	1) Учебно-методическое пособие «Законы сохранения» 2) Раздаточные	1) Персональный компьютер. 2) Проекционное оборудование.	Тест/Контрольная работа

		изложение. 4) Частично-поисковый. 5) Дистанционный.	материалы 3) ЦОРы и презентации 4) Сайт mathus.ru 5) http://moodle.stavdeti.ru/course	3) Доступ к сети Интернет. 4) Наличие электронной почты. 5) Демонстрационное и лабораторное оборудование физического кабинета.	
Лабораторный эксперимент	Лабораторная работа	1) Проблемный. 2) Поисковый. 3) Исследовательский.	7) Инструкции по выполнению работ. 8) Бланк отчета	Лабораторное оборудование	Защита работ Отчет
Олимпиадная подготовка	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Поисковый. Исследовательский.	1) Опорные конспекты; 2) Презентации; 3) Видео разборы олимпиад; 4) Олимпиадные задания	1) Проекционное оборудование. 2) Персональный компьютер.	Результативность участия в олимпиадах

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА «МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА»

10 класс

Курс предназначен для обучающихся 10 класса образовательных организаций Ставропольского края, проявляющих повышенный интерес к физике, олимпиадному движению, демонстрирующих высокую мотивацию к обучению и высокие академические способности.

В курсе изучаются понятия и законы молекулярной физики и электродинамики. Уровень предъявления материала обеспечивает подготовку обучающихся к участию в высокорейтинговых олимпиадах, знакомит с методами и алгоритмами решения физических задач, формирует навыки решения задач высокого уровня сложности, в том числе олимпиадных и экспериментальных.

В курсе предусматривается углубленное изучение физики и олимпиадная подготовка, проведение лабораторного эксперимента, а также рассматриваются некоторые вопросы математики, необходимые для построения математической модели решения физических задач и обработки экспериментальных данных.

Изучение курса физики углублённого уровня позволяет реализовать задачи профессиональной ориентации, направлено на создание условий для проявления интеллектуальных и творческих способностей каждым обучающимся, которые необходимы для продолжения образования в организациях профессионального образования по различным физико-техническим и инженерным специальностям.

Цель: выявление и развитие у обучающихся познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей, устойчивого интереса к изучению физики, подготовка обучающихся к участию в высокорейтинговых олимпиадах.

Задачи:

- формирование научного мировоззрения; овладение методами научного познания природы;
- освоение знаний об основных понятиях, величинах, фундаментальных физических законах, лежащих в основе молекулярной физики, термодинамики, электродинамики;
- обучение обобщенным методам решения вычислительных, графических, качественных, олимпиадных и экспериментальных задач;
- формирование умений применять полученные знания для решения физических задач различного уровня сложности;

- формирование умений представлять информацию об изучаемых явлениях в виде таблиц, графиков, схем;
- развитие мышления учащихся, их познавательной активности и самостоятельности при анализе и описании различных тепловых и электромагнитных явлениях;
- воспитание убежденности в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества.

Режим занятий:

- углубленное изучение физики – 4 урока 1 раз в неделю;
- олимпиадная подготовка – 3 урока 1 раз в неделю.

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КУРСА
«МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА»**

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
Углубленное изучение физики				
Раздел 1. Молекулярная физика		16	48	64
1.	Тема 1.1. Молекулярно-кинетическая теория	8	12	20
2.	Тема 1.2. Фазовые переходы	4	8	12
3.	Тема 1.3. Термодинамика	4	12	16
4.	Лабораторный эксперимент		16	16
Раздел 2. Электродинамика		20	52	72
1.	Тема 2.1. Электрическое поле	4	8	12
2.	Тема 2.2. Законы постоянного тока	4	12	16
3.	Тема 2.3. Магнитное поле	8	8	16
4.	Тема 2.4. Электромагнитная индукция	4	8	12
5.	Лабораторный эксперимент		16	16
	Всего:	36	100	136

Олимпиадная подготовка				
1.	Тема 1. Механика		21	20
2.	Тема 2. Постоянный ток		9	9
3.	Тема 3. Молекулярная физика		9	12
4.	Тема 4. Термодинамика		15	15
5.	Тема 5. Электрическое поле		33	33
6.	Тренинги по подготовке к МЭ и РЭ ВсОШ, к олимпиадам из Перечня РСОШ; разборы/анализ олимпиад		15	15
	Всего:		102	102
	Итого:	36	202	238

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

«МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА»

В результате освоения программы, обучающиеся должны владеть основополагающими знаниями по молекулярной физике и электродинамике, а также практическими навыками решения различных задач, проведения физического эксперимента и анализа его результатов.

Учащиеся должны знать/понимать:

- основные понятия молекулярной физики: тепловое движение частиц; массы и размеры молекул; идеальный газ; изотермический, изохорный, изобарный и адиабатный процессы; броуновское движение; молярная теплоемкость; температура (мера средней кинетической энергии молекул); необратимость тепловых процессов; количество, теплота, внутренняя энергия; насыщенные и ненасыщенные пары; влажность воздуха; анизотропия монокристаллов, кристаллические и аморфные тела; упругие и пластические деформации;

- основные законы молекулярной физики: основное уравнение молекулярно-кинетической теории, уравнение Менделеева-Клапейрона, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах, первое и второе начало термодинамики, уравнение Майера, уравнение Пуассона;

- суть основополагающих опытов молекулярной физики: опытов Штерна, Перрена, Ламерта, Джоуля, Менделеева и Клапейрона, Шарля, Бойля и Мариотта, Гей-Люссака, Карно и др.;

- возможности применения молекулярной физики: использование кристаллов и других материалов в технике, тепловые двигатели и их применение

на транспорте, в энергетике и сельском хозяйстве, методы профилактики и борьбы с загрязнением окружающей среды;

- основные понятия электродинамики: электрический заряд, электрическое и магнитное поля, напряженность, разность потенциалов, напряжение, емкость, диэлектрическая проницаемость, сторонние силы и ЭДС, магнитная индукция, магнитный поток, магнитная проницаемость, напряженность магнитного поля, электромагнитная индукция; самоиндукция, индуктивность;

- основные законы и правила электродинамики: закон Кулона, закон сохранения электрического заряда, закон Ома для участка и полной цепи, правила Кирхгофа, закон Био-Савара-Лапласа, закон электромагнитной индукции, правило Ленца, правило буравчика, правило левой руки

- возможности практического применения явлений и законов электродинамики: электроизмерительные приборы, магнитная запись звука, электронно-лучевая трубка, полупроводниковый диод, терморезистор, транзистор;

- типы и методы решения задач по молекулярной физике и электродинамике;

Учащиеся должны уметь:

- правильно описывать и объяснять тепловые и электромагнитные явления и процессы, давать точные определения основных понятий и законов молекулярной физики и электродинамики;

- решать задачи на расчет количества вещества, молярной массы с использованием основного уравнения молекулярно-кинетической теории газов, уравнения Менделеева-Клапейрона, средней кинетической энергии хаотического движения молекул и температуры, поверхностного натяжения жидкости и параметров упругих свойств материалов; на закон сохранения электрического заряда, законы Кулона, Ома, правила Кирхгофа, Ленца, закон электромагнитной индукции; на движение и равновесие заряженных частиц в электрическом и магнитном полях;

- рассчитывать КПД тепловых двигателей, работу газа, внутреннюю энергию и количество теплоты в изопроцессах и адиабатном процессе на основе первого начала термодинамики; вычислять напряженность, напряжение, силу тока, работу электрического поля, емкость, магнитную индукцию, силу Лоренца, силу Ампера; определять экспериментально параметры электрических цепей;

- изображать картины электрических и магнитных полей;

- анализировать и строить графики, выражающие зависимость параметров, характеризующих тепловые и электромагнитные явления, в частности графики изопроцессов, ВАХ и др., делать выводы об изменении физических параметрах и ходе физического процесса;

- снимать показания измерительных приборов и использовать их для обработки результатов эксперимента;
- пользоваться физическими приборами: психрометром, гигрометром, термометром, мензуркой, манометром; амперметром, вольтметром, мультиметром.

Углубленное изучение физики

Раздел 1. Молекулярная физика

Тема 1.1. Молекулярно-кинетическая теория

Теория. Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытные обоснования. Диффузия и броуновское движение. Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей. Масса и размеры молекул (атомов). Количество вещества. Постоянная Авогадро Средняя квадратичная скорость поступательного движения молекул. Распределение Максвелла и Больцмана. Опыт Штерна, Перрена, Ламерта.

Тепловое равновесие. Температура и способы её измерения. Шкала температур Цельсия. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.

Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона). Газовые законы. Закон Дальтона. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества. Графическое представление изопроцессов.

Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа. Связь абсолютной температуры термодинамической системы со средней кинетической энергией поступательного теплового движения её частиц.

Практика. Решение расчетных и графических задач на использование основного уравнения МКТ и уравнения состояния газа. Расчет микроскопических и макроскопических параметров реальных систем (скорость молекул, температура, давление, количество вещества, число молекул). Решение задач на уравнение Менделеева-Клапейрона и газовые законы. Построение графиков изопроцессов и их анализ.

Форма подведения итогов: контрольная работа, контрольный тест.

Тема 1.2. Фазовые переходы

Теория. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Удельная теплота парообразования.

Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объёма насыщенного пара. Зависимость температуры кипения от давления в жидкости.

Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность Насыщенные и ненасыщенные пары. Точка росы. Психрометр. Гигрометр.

Критическое состояние вещества. Фазовые переходы и диаграмма состояния вещества.

Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация. Деформации твёрдого тела. Растяжение и сжатие. Сдвиг. Модуль Юнга. Предел упругих деформаций. Диаграмма растяжения.

Тепловое расширение жидкостей и твёрдых тел, объёмное и линейное расширение. Преобразование энергии в фазовых переходах. Уравнение теплового баланса

Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения.

Капиллярные явления. Давление под искривлённой поверхностью жидкости. Формула Лапласа. Капиллярные явления.

Практика. Вычисление параметров жидкостей и твердых тел (модуля Юнга, удлинения деформированного тела, коэффициента поверхностного натяжения, влажности воздуха и др.). Решение качественных и расчетных задач на капиллярные явления и фазовые переходы, анализ фазовых диаграмм.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 1.3. Термодинамика

Теория. Термодинамическая (ТД) система. Внешние и внутренние параметры. Параметры термодинамической системы как средние значения величин, описывающих её состояние на микроскопическом уровне. Внутренняя энергия тела.

Элементарная работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на pV -диаграмме.

Количество теплоты. Теплоёмкость тела. Удельная и молярная теплоёмкости вещества. Уравнение Майера. Удельная теплота сгорания топлива. Расчёт количества теплоты при теплопередаче. Адиабатный процесс.

Первый закон термодинамики. Теплоемкости газов при постоянном давлении и постоянном объеме. Теплоемкость твердых тел. Второй закон термодинамики. Необратимость природных процессов.

Тепловые машины. Принцип действия тепловых двигателей. Цикл Карно. КПД теплового двигателя.

Практика. Решение расчетных и графических задач на применение первого закона термодинамики, расчет термодинамических параметров в различных состояниях идеального газа, работы газа, КПД теплового двигателя.

Форма подведения итогов: контрольная работа, контрольный тест.

Раздел 2. Электродинамика

Тема 2.1. Электрическое поле

Теория. Электризация тел. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона.

Электрическое поле. Его действие на электрические заряды. Напряженность электрического поля. Линии напряженности. Однородное электрическое поле. Поток напряженности электрического поля. Теорема Гаусса и ее применение для расчета электрических полей.

Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля. Связь напряжённости поля и разности потенциалов для электростатического поля (как однородного, так и неоднородного). Работа электростатического поля.

Принцип суперпозиции электрических полей.

Поле точечного заряда. Поле равномерно заряженной сферы. Поле равномерно заряженного по объёму шара. Поле равномерно заряженной бесконечной плоскости. Картины линий напряжённости этих полей и эквипотенциальных поверхностей.

Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов. Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества.

Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Электроёмкость плоского конденсатора. Параллельное соединение конденсаторов. Последовательное соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.

Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле.

Практика. Решение качественных задач по электростатике (электризация, проводящие сферы), объяснение наблюдаемых электрических явлений. Расчет силы взаимодействия электрических зарядов, емкости, заряда и энергии конденсатора. Построение графиков зависимостей электрических параметров заряженных тел от координат.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 2.2. Законы постоянного тока

Теория. Сила тока. Постоянный ток. Условия существования постоянного электрического тока. Источники тока. Напряжение и ЭДС.

Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и площади поперечного сечения. Удельное сопротивление вещества.

Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Расчёт разветвлённых электрических цепей. Правила Кирхгофа.

Работа электрического тока. Закон Джоуля–Ленца. Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе.

ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Мощность источника тока. Короткое замыкание.

Электрический ток в различных средах. Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.

Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков.

Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства p–n-перехода. Полупроводниковые приборы.

Электрический ток в электролитах. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Законы Фарадея для электролиза.

Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд.

Практика. Решение расчетных задач на законы Ома, закон Джоуля-Ленца, на расчет сопротивлений последовательного и параллельного соединений проводников. Расчет разветвленных электрических цепей с использованием правил Кирхгофа. Построение и анализ вольта-амперных характеристик резисторов, растворов электролитов и полупроводников.

Форма подведения итогов: контрольная работа, контрольный тест.

Тема 2.3. Магнитное поле

Теория. Взаимодействие постоянных магнитов и проводников с током. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции.

Магнитное поле проводника с током (прямого проводника, катушки и кругового витка). Опыт Эрстеда.

Сила Ампера, её направление и модуль. Сила Лоренца, её направление и модуль. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца.

Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики, пара- и диамагнетики.

Практика. Вычисление индукции магнитного поля. Расчет силы Ампера и Лоренца, параметров движения заряженных частиц в магнитном поле.

Тема 2.4. Электромагнитная индукция

Теория. Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое электрическое поле. Токи Фуко.

ЭДС индукции в проводнике, движущемся в однородном магнитном поле. Правило Ленца.

Индуктивность. Катушка индуктивности в цепи постоянного тока. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле.

Практика. Решение качественных и расчетных задач на применение закона электромагнитной индукции и правила Ленца. Вычисление ЭДС самоиндукции, энергии магнитного поля.

Форма подведения итогов: тестирование.

Лабораторный эксперимент

Практика. После изучения каждой темы проводится лабораторный эксперимент, в ходе которого обучающиеся не только отрабатывают навыки постановки физического эксперимента, но и осуществляют опытную проверку законов и закономерностей между физическими параметрами, характеризующими тепловые, электрические и магнитные явления.

Перед началом каждого практикума проводится инструктаж по технике безопасности и правилам поведения в физической лаборатории.

Лабораторный эксперимент проводится в форме «вертушки», т.е. во время его проведения, обучающиеся выполняют по 3-4 работы в парах. По каждой работе обучающимся необходимо подготовить письменный отчет и защитить работу в форме собеседования.

Перечень работ лабораторного эксперимента (представлен полный перечень экспериментальных работ, педагог делает выбор проведения работ с учётом индивидуальных особенностей обучающихся, работы по магнетизму выносятся на летний интенсив):

Раздел 1. Молекулярная физика

Работа 1. Вязкость жидкостей и газов

1. Измерение вязкости газов методом Пуазейля.
2. Расчёт параметров атмосферного воздуха (плотность, концентрация молекул, эффективный диаметр, длина свободного пробега, вязкость).
3. Измерение вязкости жидкости методом Стокса.

Работа 2. Законы идеальных газов

1. Проверка закона Бойля-Мариотта.
2. Проверка закона Шарля.
3. Абсолютный ноль температуры.
4. Уравнение Клапейрона-Менделеева.
5. Проверка закона Гей-Люссака.

Работа 3. Влажность воздуха

1. Определение относительной влажности воздуха при помощи гигрометра ВИТ.
2. Определение абсолютной влажности воздуха.
3. Определение точки росы для воздуха в кабинете.

Дистанционное обучение. Дистанционное выполнение теста и решение контрольной работы «Молекулярная физика».

Работа 4. Тепловое расширение

1. Определение коэффициента теплового расширения стали.
2. Определение коэффициента теплового расширения для алюминия.

Работа 5. Термометрия

1. Температурные шкалы.
2. Градуировка термометра сопротивления.
3. Градуировка термистора.
4. Градуировка термопары.

5. Дифференциальная термопара.

Работа 3. Поверхностное натяжение в жидкостях

1. Измерение коэффициента поверхностного натяжения капиллярным методом.

2. Измерение коэффициента поверхностного натяжения методом отрыва колец.

3. Измерение коэффициента поверхностного натяжения методом капель.

Раздел 2. Электродинамика

Работа 1. Движение электронов в электрическом поле. Осциллограф

1. Движение электронов в продольном электрическом поле.

2. Движение электронов в поперечном электрическом поле.

3. Измерение чувствительности электроннолучевой трубки.

4. Сложение электрических колебаний одного направления. Биения.

5. Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний.

Фигуры Лиссажу.

Работа 2. Электроёмкость. Конденсаторы

1. Зависимость электроёмкости конденсатора от площади пластин.

2. Зависимость электроёмкости конденсатора от расстояния между пластинами.

3. Измерение диэлектрической проницаемости диэлектрика.

4. Ёмкость батареи конденсаторов при последовательном и параллельном соединении.

Дистанционное обучение. Дистанционное выполнение теста и решение контрольной работы «Электрическое поле».

Работа 3. Закон Ома для цепи постоянного тока

1. Измерение ЭДС источника тока.

2. Измерение внутреннего сопротивления источника тока.

3. Изучение законов последовательного и параллельного соединения проводников.

4. Экспериментальное исследование и расчёт сложной электрической цепи по правилам Кирхгофа.

5. Распределение напряжений и зарядов на конденсаторах в сложной цепи.

Работа 4. Вольтамперные характеристики материалов

1. ВАХ металлов.

2. ВАХ р-п-перехода.

3. ВАХ электровакуумного диода.

4. ВАХ газонаполненного диода (тиратрона).

5. Наблюдение тока в электролитах.

Работа 5. Движение электронов в магнитном поле

1. Наблюдение действия силы Лоренца на поток электронов в электроннолучевой трубке.

2. Исследование движения электронов в продольном постоянном магнитном поле.

3. Исследование движения электронов в продольном переменном магнитном поле.

4. Наблюдение эффекта Холла.

Работа 6. *Магнитное поле. Измерение индукции магнитного поля Земли*

1. Наблюдение магнитных свойства различных веществ.

2. Магнитное поле. Получение магнитных спектров постоянных магнитов.

3. Измерение горизонтальной составляющей индукции поля Земли методом Гаусса.

4. Измерение горизонтальной составляющей индукции поля Земли методом буссоли.

5. Проверка закона Био-Савара-Лапласа.

Работа 7. *Исследование магнитного гистерезиса*

1. Наблюдение магнитного гистерезиса стали и определение характеристик ферромагнетика.

2. Получение кривой первичной намагниченности ферромагнетика.

Форма подведения итогов: отчет, защита работ.

Олимпиадная подготовка

Все занятия по олимпиадной подготовке носят *практический* характер. В ходе занятий отрабатываются навыки решения олимпиадных задач по соответствующей теме. В пункте «*Теория*» указаны вопросы, знание которых необходимо для решения олимпиадных задач.

Во всех темах «*Практика*» – это решение олимпиадных задач, в которых отрабатываются знания и навыки по соответствующей теме.

Формой подведения итогов являются «Новогодняя олимпиада» и результативность участия во всех этапах ВсОШ, в олимпиадах, входящих в Перечень олимпиад школьников РСОШ

Тема 1. Механика

Теория. Закон палочки. Движение по окружности. Относительность движения. Гравитация. Динамические связи. Консервативные системы. Неупругие взаимодействия. Соскальзывание со сферы. Упругие взаимодействия. Метод виртуальных перемещений. Основы теории размерностей.

Тема 2. Постоянный ток

Теория. Электрические цепи. Разветвленные электрические цепи. Симметричные электрические цепи. Методы расчета сопротивления сложных цепей. Реальные источники тока. Нелинейные элементы и вольтамперные характеристики (ВАХ). Электродвигатели.

Тема 3. Молекулярная физика

Теория. Воздушный шар. Смеси газов. Трубка со ртутью. Изопроцессы. Уравнение состояния газа. Сферический слой. Газ-пружина. Подводные работы.

Тема 4. Термодинамика

Теория. Исследование анизотропии. Внутренняя энергия. Работа газа. Первое начало термодинамики. Теплообмен. Теплоемкость газа.

Тема 5. Электрическое поле

Теория. Закон Кулона. Заряженная пластина. Теорема Гаусса. Напряженность электрического поля. Потенциал электрического поля. ВАХ. Нелинейные элементы. Проводящие сферы. Энергия зарядов. Электрическое давление. Плоский конденсатор и диэлектрики. Наложение цепей. Локальный закон Ома.

Тренинги по подготовке к МЭ и РЭ ВсОШ, к олимпиадам из Перечня РСОШ; разборы/анализ олимпиад.

Тренинги проводятся в форме олимпиады перед каждым этапом ВсОШ, а также перед отборочными и финальными турами олимпиад Перечня РСОШ.

После каждого этапа и тура олимпиад проводится анализ и разбор заданий.

Перечень олимпиад РСОШ, рекомендуемых обучающимся для участия:

Московская олимпиада школьников по физике, I уровень

Олимпиада школьников «Физтех», физика, I уровень

Отраслевая физико-математическая олимпиада школьников "Росатом", физика, I уровень

Олимпиада школьников Санкт-Петербургского государственного университета, физика, I уровень

Всероссийская олимпиада школьников «Высшая проба», физика, II уровень

Олимпиада школьников «Ломоносов», физика, I уровень

Олимпиада школьников «Шаг в будущее», физика, III уровень

Олимпиада Курчатов, физика, II уровень

Отраслевая олимпиада школьников «Газпром», физика, III уровень

Московская олимпиада школьников по астрономии, I уровень

Санкт-Петербургская астрономическая олимпиада, I уровень

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КУРСА «МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА»

10 класс

Раздел, тема	Форма занятия	Приёмы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал. Электронные источники	Техническое оснащение	Форма подведения итогов
Раздел 1. Молекулярная физика					
Тема 1.1. Молекулярно-кинетическая теория	Комбинированная	1) Информационно-рецептивный. 2) Репродуктивный. 3) Проблемное изложение. 4) Частично-поисковый. 5) Дистанционный.	1)Раздаточные материалы 2)ЦОРы и презентации 3) Сайт alexlarin.net 4) Сайт mathus.ru	1)Персональный компьютер. 2)Проекционное оборудование. 3) Доступ к сети Интернет. 4) Наличие электронной почты.	Тест/Контрольная работа
Тема 1.2. Фазовые переходы	Комбинированная	1) Информационно-рецептивный. 2) Репродуктивный. 3) Проблемное изложение. 4) Частично-поисковый. 5) Дистанционный.	1)Учебно-методическое пособие «Молекулярная физика», «Электрическое поле» 2)Раздаточные материалы 3)ЦОРы и презентации 4) Сайт mathus.ru 5) http://moodle.stavdeti.ru/course	1)Персональный компьютер. 2)Проекционное оборудование. 3) Доступ к сети Интернет. 4) Наличие электронной почты. 5) Демонстрационное и лабораторное оборудование физического кабинета.	самостоятельная работа
Тема 1.3. Термодинамика	Комбинированная	1) Информационно-рецептивный.	1)Учебно-методическое пособие «Молекулярная	1)Персональный компьютер.	Тест/Контрольная работа

		2) Репродуктивный. 3) Проблемное изложение. 4) Частично-поисковый. 5) Дистанционный.	физика» 2)Раздаточные материалы 3)ЦОРы и презентации 4) Сайт mathus.ru 5) http://moodle.stavdeti.ru/course	2)Проекционное оборудование. 3) Доступ к сети Интернет. 4) Наличие электронной почты. 5) Демонстрационное и лабораторное оборудование физического кабинета.	
Раздел 2. Электродинамика					
Тема 2.1. Электрическое поле	Комбинированная	1) Информационно-рецептивный. 2) Репродуктивный. 3) Проблемное изложение. 4) Частично-поисковый. 5) Дистанционный.	1)Учебно-методическое пособие «Молекулярная физика» 2)Раздаточные материалы 3)ЦОРы и презентации 4) Сайт mathus.ru 5) http://moodle.stavdeti.ru/course	1)Персональный компьютер. 2)Проекционное оборудование. 3) Доступ к сети Интернет. 4) Наличие электронной почты. 5) Демонстрационное и лабораторное оборудование физического кабинета.	самостоятельная работа
Тема 2.2. Законы постоянного тока	Комбинированная	1) Информационно-рецептивный. 2) Репродуктивный. 3) Проблемное изложение. 4) Частично-поисковый. 5) Дистанционный.	1)Учебно-методическое пособие «Молекулярная физика» 2)Раздаточные материалы 3)ЦОРы и презентации 4) Сайт mathus.ru 5) http://moodle.stavdeti.ru/course	1)Персональный компьютер. 2)Проекционное оборудование. 3) Доступ к сети Интернет. 4) Наличие электронной почты. 5) Демонстрационное и лабораторное оборудование физического кабинета.	Тест/Контрольная работа

			moodle.stavdeti.ru/course	лабораторное оборудование физического кабинета.	
Тема 2.3. Магнитное поле	Комбинированная	1) Информационно-рецептивный. 2) Репродуктивный. 3) Проблемное изложение. 4) Частично-поисковый. 5) Дистанционный.	1) Учебно-методическое пособие «Молекулярная физика» 2) Раздаточные материалы 3) ЦОРы и презентации 4) Сайт mathus.ru 5) http://moodle.stavdeti.ru/course	1) Персональный компьютер. 2) Проекционное оборудование. 3) Доступ к сети Интернет. 4) Наличие электронной почты. 5) Демонстрационное и лабораторное оборудование физического кабинета.	Самостоятельная работа
Тема 2.4. Электромагнитная индукция	Комбинированная	1) Информационно-рецептивный. 2) Репродуктивный. 3) Проблемное изложение. 4) Частично-поисковый. 5) Дистанционный.	1) Учебно-методическое пособие «Молекулярная физика» 2) Раздаточные материалы 3) ЦОРы и презентации 4) Сайт mathus.ru 5) http://moodle.stavdeti.ru/course	1) Персональный компьютер. 2) Проекционное оборудование. 3) Доступ к сети Интернет. 4) Наличие электронной почты. 5) Демонстрационное и лабораторное оборудование физического кабинета.	Тестирование
Лабораторный эксперимент	Лабораторная работа	1) Проблемный. 2) Поисковый. 3) Исследовательский.	1) Инструкции по выполнению работ. 2) Бланк отчета	Лабораторное оборудование	Защита работ Отчет
Олимпиадная	Комбинированная	Объяснительно-	1) Опорные конспекты;	1) Проекционное	Результативн

подготовка		иллюстративный. Поисковый. Исследовательский.	2) Презентации; 3)Видео разборы олимпиад; 4)Олимпиадные задания	оборудование. 2)Персональный компьютер.	ость участия в олимпиадах
------------	--	---	--	---	------------------------------

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА «КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ. КВАНТОВАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА»

11 класс

Курс предназначен для обучающихся 11 класса образовательных организаций Ставропольского края, проявляющих повышенный интерес к физике, олимпиадному движению, демонстрирующих высокую мотивацию к обучению и высокие академические способности.

В курсе изучаются понятия и законы следующих разделов физики: «Колебания и волны», «Оптика», «Квантовая и ядерная физика». Уровень предъявления материала обеспечивает подготовку обучающихся к участию в высокорейтинговых олимпиадах, знакомит с методами и алгоритмами решения физических задач, формирует навыки решения задач высокого уровня сложности, в том числе олимпиадных и экспериментальных.

В курсе предусматривается углубленное изучение физики и олимпиадная подготовка, проведение лабораторного эксперимента, а также рассматриваются некоторые вопросы математики, необходимые для построения математической модели решения физических задач и обработки экспериментальных данных.

Изучение курса физики углублённого уровня позволяет реализовать задачи профессиональной ориентации, направлено на создание условий для проявления интеллектуальных и творческих способностей каждым обучающимся, которые необходимы для продолжения образования в организациях профессионального образования по различным физико-техническим и инженерным специальностям.

Цель: выявление и развитие у обучающихся познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей, устойчивого интереса к изучению физики, подготовка обучающихся к участию в высокорейтинговых олимпиадах.

Задачи:

- формирование научного мировоззрения; овладение методами научного познания природы;
- освоение знаний об основных понятиях, величинах, фундаментальных физических законах, лежащих в основе колебательных и волновых процессов, оптических явлений, квантовой и ядерной физики;
- обучение обобщенным методам решения вычислительных, графических, качественных, олимпиадных и экспериментальных задач;
- формирование умений применять полученные знания для решения физических задач различного уровня сложности;

- формирование умений представлять информацию об изучаемых явлениях в виде таблиц, графиков, схем;

- развитие мышления учащихся, их познавательной активности и самостоятельности при анализе и описании различных колебательных, волновых, оптических, квантовых и ядерных явлений;

- воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;

- воспитание убежденности в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества.

Режим занятий:

- углубленное изучение физики – 4 урока 1 раз в неделю;

- олимпиадная подготовка – 3 урока 1 раз в неделю.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КУРСА «КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ. КВАНТОВАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА»

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
Углубленное изучение физики				
Раздел 1. Колебания и волны		12	48	60
1.	Тема 1.1. Механические колебания	2	8	10
2.	Тема 1.2. Электромагнитные колебания	2	8	10
3.	Тема 1.3. Механические и электромагнитные волны	8	16	24
4.	Лабораторный эксперимент		16	16
Раздел 2. Оптика		8	44	52
1.	Тема 2.1. Волновая оптика	8	16	24
2.	Тема 2.2. Геометрическая оптика		12	12
3.	Лабораторный эксперимент		16	16
Раздел 3. Квантовая и ядерная физика		8	16	24
1.	Тема 3.1. Корпускулярно-волновой дуализм	4	4	8
2.	Тема 3.2. Физика атома	2	4	10

3.	Тема 3.3. Физика атомного ядра элементарных частиц	2	8	10
	Всего:	28	108	136
Олимпиадная подготовка				
1.	Тема 1. Постоянный ток		9	9
2.	Тема 2. Гармонические колебания		12	12
3.	Тема 3. Электромагнитные колебания		15	15
4.	Тема 4. Оптика		15	33
5.	Тренинги по подготовке к МЭ и РЭ ВсОШ, к олимпиадам из Перечня РСОШ; разборы/анализ олимпиад		17	15
	Всего:		68	68
	Итого:	28	176	204

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

«КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ. КВАНТОВАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА»

В результате освоения программы, обучающиеся должны владеть основополагающими знаниями по колебательному и волновому движению, квантовой и ядерной физике, а также практическими навыками решения различных задач, проведения физического эксперимента и анализа его результатов.

Учащиеся должны знать/понимать:

- основные понятия оптики, волновой, квантовой и ядерной физики;
- основные законы оптики, волновой, квантовой и ядерной физики: закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света, формулу тонкой линзы, законы Столетова, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, постулаты Бора, закон радиоактивного распада, правила смещения при радиоактивном распаде атомных ядер, законы Вина и Стефана-Больцмана;
- суть основополагающих опытов волновой, квантовой и ядерной физики: опытов Юнга, Френеля, Столетова, Лебедева, Резерфорда;
- возможности применения знаний о волновой, квантовой и ядерной физике:
- типы и методы решения задач по оптике, волновой, квантовой и ядерной физике.

Учащиеся должны уметь:

- правильно описывать и объяснять колебательные, волновые, оптические, квантовые и ядерные процессы, давать точные определения основных понятий и законов;

- решать задачи на расчет характеристик колебательных и волновых процессов, оптических явлений, на применение формулы тонкой линзы, закона преломления света, уравнения Эйнштейна для фотоэффекта, на энергетический расчет ядерных реакций;

- строить изображения предмета в плоском зеркале, линзах;

- анализировать и строить графики, выражающие зависимость в соответствии с законом радиоактивного распада, делать выводы об изменении числа нераспавшихся ядер в процессе их самопроизвольного распада.

Углубленное изучение физики

Раздел 1. Колебания и волны

Тема 1.1. Механические колебания

Теория. Колебательная система. Свободные колебания. Гармонические колебания. Кинематическое и динамическое описание. Энергетическое описание (закон сохранения механической энергии). Вывод динамического описания гармонических колебаний из их энергетического и кинематического описания.

Амплитуда и фаза колебаний. Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний её скорости и ускорения.

Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника.

Понятие о затухающих колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая. Влияние затухания на вид резонансной кривой. Автоколебания.

Графическое представление гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний. Векторные диаграммы.

Практика. Построение векторных диаграмм электрических колебаний. Расчет параметров цепи переменного тока (емкостного и индуктивного сопротивлений и мощности переменного тока). Решение задач по электромагнитным колебаниям, расчет коэффициента трансформации.

Форма подведения итогов: тестирование.

Тема 1.2. Электромагнитные колебания

Теория. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре.

Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре.

Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Мощность переменного тока.

Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения при различной форме зависимости переменного тока от времени.

Синусоидальный переменный ток. Резистор, конденсатор и катушка индуктивности в цепи синусоидального переменного тока. Резонанс токов. Резонанс напряжений Трансформатор.

Практика. Построение векторных диаграмм электрических колебаний. Расчет параметров цепи переменного тока (емкостного и индуктивного сопротивлений и мощности переменного тока). Решение задач по электромагнитным колебаниям, расчет коэффициента трансформации.

Форма подведения итогов: контрольная работа, контрольный тест.

Тема 1.3. Механические и электромагнитные волны

Теория. Механические волны, условия их распространения. Поперечные и продольные волны. Период, скорость распространения и длина волны. Свойства механических волн: отражение, преломление, интерференция и дифракция.

Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука.

Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов E , B , v в электромагнитной волне. Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, интерференция и дифракция. Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту. Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация

Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности. Пространственно-временной интервал. Преобразования Лоренца. Условие причинности. Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины.

Энергия и импульс релятивистской частицы. Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя

Практика. Решение расчетных, качественных, графических задач на волновые процессы.

Форма подведения итогов: тестирование.

Раздел 2. Оптика

Тема 2.1. Волновая оптика

Теория. Волновая оптика. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух когерентных источников. Примеры классических интерференционных схем.

Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку. Поляризация света. Технические устройства и технологические процессы: очки, лупа, перископ, фотоаппарат, микроскоп, проекционный аппарат, просветление оптики, волоконная оптика, дифракционная решётка.

Практика. Решение задач на законы волновой оптики.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа/тестирование.

Тема 2.2. Геометрическая оптика

Теория. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Точечный источник света.

Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Сферические зеркала.

Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Относительный показатель преломления. Постоянство частоты света и соотношение длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред.

Ход лучей в призме. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет.

Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения.

Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Зависимость фокусного расстояния тонкой сферической линзы от её геометрии и относительного показателя преломления.

Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой.

Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом к её главной оптической оси. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах.

Оптические приборы. Разрешающая способность. Глаз как оптическая система. Пределы применимости геометрической оптики.

Практика. Построение хода луча (изображений) при прохождении (отражении) света в различных оптических системах (линзы, прозрачные призмы и пластины, зеркала), определение параметров этих систем. Решение задач на законы отражения и преломления. Расчеты фотометрических величин в случае различных источников света и отражающих поверхностей.

Форма подведения итогов: контрольная работа/тест.

Раздел 3. Квантовая и ядерная физика

Тема 3.1. Корпускулярно-волновой дуализм

Теория. Равновесное тепловое излучение (излучение абсолютно чёрного тела). Закон смещения Вина. Гипотеза Планка о квантах.

Фотоны. Энергия и импульс фотона. Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта.

Давление света (в частности, давление света на абсолютно поглощающую и абсолютно отражающую поверхность). Опыты П.Н. Лебедева.

Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Длина волны де Бройля и размеры области локализации движущейся частицы. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов на кристаллах. Специфика измерений в микромире. Соотношения неопределённостей Гейзенберга.

Технические устройства и технологические процессы: спектрометр, фотоэлемент, фотодатчик, туннельный микроскоп, солнечная батарея, светодиод.

Практика. Решение задач на применение уравнения Эйнштейна для фотоэффекта.

Форма подведения итогов: проверочная работа

Тема 3.2. Физика атома

Теория. Опыты по исследованию строения атома. Планетарная модель атома Резерфорда.

Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой.

Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода.

Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазер.

Технические устройства и технологические процессы: спектральный анализ (спектроскоп), лазер, квантовый компьютер.

Тема 3.3. Физика атомного ядра и элементарных частиц

Теория. Нуклонная модель ядра Гейзенберга–Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы.

Радиоактивность. Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение.

Закон радиоактивного распада. Радиоактивные изотопы в природе. Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра.

Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Ядерные реакторы. Проблемы управляемого термоядерного синтеза. Экологические аспекты развития ядерной энергетики. Методы регистрации и исследования элементарных частиц.

Фундаментальные взаимодействия. Барионы, мезоны и лептоны.

Представление о Стандартной модели. Кварк-глюонная модель адронов.

Технические устройства и технологические процессы: дозиметр, камера Вильсона, ядерный реактор, термоядерный реактор, атомная бомба, магнитнорезонансная томография.

Практика. Решение задач на расчет периода радиоактивного распада, энергетического выхода ядерных реакций.

Форма подведения итогов: тестирование.

Лабораторный эксперимент

Практика. После изучения каждой темы проводится лабораторный эксперимент, в ходе которого обучающиеся не только отрабатывают навыки постановки физического эксперимента, но и осуществляют опытную проверку законов и закономерностей между физическими параметрами, характеризующими тепловые, электрические и магнитные явления.

Перед началом каждого практикума проводится инструктаж по технике безопасности и правилам поведения в физической лаборатории.

Лабораторный эксперимент проводится в форме «вертушки», т.е. во время его проведения, обучающиеся выполняют по 3-4 работы в парах. По каждой

работе обучающимся необходимо подготовить письменный отчет и защитить работу в форме собеседования.

Перечень работ лабораторного эксперимента (представлен полный перечень экспериментальных работ, педагог делает выбор проведения работ с учётом индивидуальных особенностей обучающихся, работы по магнетизму выносятся на летний интенсив):

Раздел 1. Колебания и волны

Работа 1. Закон Ома для цепи переменного тока

1. Активное сопротивление в цепи переменного тока.
2. Конденсатор в цепи переменного тока.
3. Катушка индуктивности в цепи переменного тока
4. Проверка закона Ома для цепи переменного тока.

Работа 2. Колебательный контур

1. Изучение зависимости периода колебаний от R , L , C .
2. Определение декремента затухания и добротности контура.
3. Наблюдение резонанса в цепи, содержащей R , L , C .
4. Снятие резонансных кривых для цепи с RCL .

Работа 3. Модуляция и детектирование колебаний в контуре

1. Форма и частота колебаний генератора ВЧ.
2. Форма и частота колебаний модулирующего сигнала.
3. Наблюдение амплитудной модуляции колебаний ВЧ.
4. Наблюдение последовательности детектирования.

Работа 4. Затухание колебаний

1. Изучение затухания электромагнитных колебаний в колебательном контуре.

2. Расчёт характеристик затухания: коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания, добротность колебательного контура.

3. Исследование влияния параметров колебательного контура на характеристики затухания.

Работа 5. Волновое движение. Акустика

1. Изучение звуковых колебаний и волн. Громкость, высота тона, тембр.
2. Интерференция звуковых волн.
3. Измерение скорости звука в воздухе. Метод стоячей волны. Фазовый метод.

Раздел 2. Оптика

Работа 1. Основные законы геометрической оптики

1. Проверка законов отражения и преломления света.
2. Наблюдение полного внутреннего отражения света.
3. Ход лучей в плоскопараллельной пластине.
4. Ход лучей в треугольной призме.
5. Применение полного внутреннего отражения (призмы, ВОЛС, рефрактометр RL2).

Работа 2. Измерение фокусного расстояния линзы

1. Определение фокусных расстояний собирающих линз.
2. Метод Бесселя.
3. Определение фокусных расстояний рассеивающих линз.

Работа 3. Оптические приборы, вооружающие зрение

1. Труба Кеплера.
2. Труба Галилея.
3. Микроскоп.
4. Лупа.

Работа 4. Фотометрия

1. Исследование световой характеристики фотоэлемента фотометра.
2. Изучение зависимости освещённости от угла падения света
3. Изучение зависимости освещённости от расстояния до источника.

Раздел 3. Квантовая и ядерная физика

Работа 1. Спектры атомов и молекул, кристаллов

1. Принципиальные схемы призмных и дифракционных спектральных приборов.
2. Наблюдение атомных спектров ртути, водорода, гелия, неона.
3. Наблюдение молекулярного спектра поглощения паров йода.
4. Наблюдение спектров люминофоров (ЛДС)
5. Наблюдение спектров светодиодов.
6. Ознакомление с элементами спектрального анализа.

Форма подведения итогов: отчет, защита работ.

Олимпиадная подготовка

Все занятия по олимпиадной подготовке носят *практический* характер. В ходе занятий отрабатываются навыки решения олимпиадных задач по соответствующей теме. В пункте «*Теория*» указаны вопросы, знание которых необходимо для решения олимпиадных задач.

Во всех темах «*Практика*» – это решение олимпиадных задач, в которых отрабатываются знания и навыки по соответствующей теме.

Формой подведения итогов являются «Новогодняя олимпиада» и результативность участия во всех этапах ВсОШ, в олимпиадах, входящих в Перечень олимпиад школьников РСОШ

Тема 1. Постоянный ток

Теория. Характеристики постоянного тока. Законы Ома. Правила Кирхгофа. Эквивалентный источник. Сила Ампера. Сила Лоренца.

Диод-конденсатор и количество теплоты.

Тема 2. Гармонические колебания

Теория. Гармонические колебания. Уравнения гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Формы представления и описания колебаний.

Тема 3. Электромагнитные колебания

Теория. Колебательный контур. Электромагнитные колебания, характеристики, уравнения. Сложный конденсатор. Количество теплоты (катушка). Дiod и катушка. Исследование законов затухающих колебаний.

Тема 4. Оптика

Теория. Плоское зеркало. Законы отражения. Законы преломления. Полное внутреннее отражение. Формула тонкой линзы

Тренинги по подготовке к МЭ и РЭ ВсОШ, к отборочным и заключительным турам олимпиад из Перечня РСОШ; разборы/анализ олимпиад.

Тренинги проводятся в форме олимпиады перед каждым этапом ВсОШ, а также перед отборочными и финальными турами олимпиад Перечня РСОШ.

После каждого этапа и тура олимпиад проводится анализ и разбор заданий.

Перечень олимпиад РСОШ, рекомендуемых обучающимся для участия:

Московская олимпиада школьников по физике, I уровень

Олимпиада школьников «Физтех», физика, I уровень

Отраслевая физико-математическая олимпиада школьников "Росатом", физика, I уровень

Олимпиада школьников Санкт-Петербургского государственного университета, физика, I уровень

Всероссийская олимпиада школьников «Высшая проба», физика, II уровень

Олимпиада школьников «Ломоносов», физика, I уровень

Олимпиада школьников «Шаг в будущее», физика, III уровень

Олимпиада Курчатов, физика, II уровень

Отраслевая олимпиада школьников «Газпром», физика, III уровень

Московская олимпиада школьников по астрономии, I уровень

Санкт-Петербургская астрономическая олимпиада, I уровень

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КУРСА
«КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ. КВАНТОВАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА»

11 класс

Раздел, тема	Форма занятия	Приёмы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал. Электронные источники	Техническое оснащение	Форма подведения итогов
Раздел 1. Колебания и волны					
Тема 1.1. Механические колебания	Комбинированная	1) Информационно-рецептивный. 2) Репродуктивный. 3) Проблемное изложение. 4) Частично-поисковый. 5) Дистанционный.	1)Раздаточные материалы 2)ЦОРы и презентации 3) Сайт alexlarin.net 4) Сайт mathus.ru	1)Персональный компьютер. 2)Проекционное оборудование. 3) Доступ к сети Интернет. 4) Наличие электронной почты.	Тестирование
Тема 1.2. Электромагнитные колебания	Комбинированная	1) Информационно-рецептивный. 2) Репродуктивный. 3) Проблемное изложение. 4) Частично-поисковый. 5) Дистанционный.	1)Учебно-методическое пособие «Квантовая и ядерная физика» 2)Раздаточные материалы 3)ЦОРы и презентации 4) Сайт mathus.ru 5) http://moodle.stavdeti.ru/course	1)Персональный компьютер. 2)Проекционное оборудование. 3) Доступ к сети Интернет. 4) Наличие электронной почты. 5) Демонстрационное и лабораторное оборудование физического кабинета.	Контрольная работа/тестирование

Тема 1.3. Механические и электромагнитные волны	Комбинированная	1) Информационно-рецептивный. 2) Репродуктивный. 3) Проблемное изложение. 4) Частично-поисковый. 5) Дистанционный.	1) Учебно-методическое пособие «Квантовая и ядерная физика» 2) Раздаточные материалы 3) ЦОРы и презентации 4) Сайт mathus.ru 5) http://moodle.stavdeti.ru/course	1) Персональный компьютер. 2) Проекционное оборудование. 3) Доступ к сети Интернет. 4) Наличие электронной почты. 5) Демонстрационное и лабораторное оборудование физического кабинета.	Тестирование
Раздел 2. Оптика					
Тема 2.1. Волновая оптика	Комбинированная	1) Информационно-рецептивный. 2) Репродуктивный. 3) Проблемное изложение. 4) Частично-поисковый. 5) Дистанционный.	1) Учебно-методическое пособие «Квантовая и ядерная физика» 2) Раздаточные материалы 3) ЦОРы и презентации 4) Сайт mathus.ru 5) http://moodle.stavdeti.ru/course	1) Персональный компьютер. 2) Проекционное оборудование. 3) Доступ к сети Интернет. 4) Наличие электронной почты. 5) Демонстрационное и лабораторное оборудование физического кабинета.	самостоятельная работа
Тема 2.2. Геометрическая оптика	Комбинированная	1) Информационно-рецептивный. 2) Репродуктивный. 3) Проблемное изложение. 4) Частично-	1) Учебно-методическое пособие «Квантовая и ядерная физика» 2) Раздаточные материалы 3) ЦОРы и презентации	1) Персональный компьютер. 2) Проекционное оборудование. 3) Доступ к сети Интернет. 4) Наличие электронной	Тест/Контрольная работа

		поисковый. 5) Дистанционный.	4) Сайт mathus.ru 5) http://moodle.stavdeti.ru/course	почты. 5) Демонстрационное и лабораторное оборудование физического кабинета.	
Раздел 3. Квантовая и ядерная физика					
Тема 3.1. Корпускулярно-волновой дуализм	Комбинированная	1) Информационно-рецептивный. 2) Репродуктивный. 3) Проблемное изложение. 4) Частично-поисковый. 5) Дистанционный.	1) Учебно-методическое пособие «Квантовая и ядерная физика» 2) Раздаточные материалы 3) ЦОРы и презентации 4) Сайт mathus.ru 5) http://moodle.stavdeti.ru/course	1) Персональный компьютер. 2) Проекционное оборудование. 3) Доступ к сети Интернет. 4) Наличие электронной почты. 5) Демонстрационное и лабораторное оборудование физического кабинета.	Тест/Контрольная работа
Тема 3.2. Физика атома	Комбинированная	1) Информационно-рецептивный. 2) Репродуктивный. 3) Проблемное изложение. 4) Частично-поисковый. 5) Дистанционный.	1) Учебно-методическое пособие «Квантовая и ядерная физика» 2) Раздаточные материалы 3) ЦОРы и презентации 4) Сайт mathus.ru 5) http://moodle.stavdeti.ru/course	1) Персональный компьютер. 2) Проекционное оборудование. 3) Доступ к сети Интернет. 4) Наличие электронной почты. 5) Демонстрационное и лабораторное оборудование физического кабинета.	проверочная работа

Тема 2.4. Физика атомного ядра и элементарных частиц	Комбинированная	1) Информационно-рецептивный. 2) Репродуктивный. 3) Проблемное изложение. 4) Частично-поисковый. 5) Дистанционный.	1) Учебно-методическое пособие «Квантовая и ядерная физика» 2) Раздаточные материалы 3) ЦОРы и презентации 4) Сайт mathus.ru 5) http://moodle.stavdeti.ru/course	1) Персональный компьютер. 2) Проекционное оборудование. 3) Доступ к сети Интернет. 4) Наличие электронной почты. 5) Демонстрационное и лабораторное оборудование физического кабинета.	Тестирование
Лабораторный эксперимент	Лабораторная работа	1) Проблемный. 2) Поисковый. 3) Исследовательский.	1) Инструкции по выполнению работ. 2) Бланк отчета	Лабораторное оборудование	Защита работ Отчет
Олимпиадная подготовка	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Поисковый. Исследовательский.	1) Опорные конспекты; 2) Презентации; 3) Видео разборы олимпиад; 4) Олимпиадные задания	1) Проекционное оборудование. 2) Персональный компьютер.	Результативность участия в олимпиадах

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА «ОЛИМПИАДНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ»

7-8 классы

На курс конкурсный отбор не предусмотрен.

Данный курс предназначен для учащихся 7-8 классов, проявляющих повышенный интерес к инженерному конструированию, робототехнике в области современной космонавтики, к проектной деятельности в области современной энергетики и обучающихся по программам «Национальная технологическая олимпиада. Космическая робототехника и ракетостроение» и «Национальная технологическая олимпиада. Конкурсная деятельность»

Для создания проектов обучающимся необходимы базовые знания по физике и навыки постановки, проведения и обработки результатов экспериментов.

Главным преимуществом экспериментальной физики является возможность демонстрации физических явлений в более широком ракурсе и всестороннее их исследование. Экспериментальные задачи – это задачи, в которых нельзя найти решение без проведения эксперимента. Каждая экспериментальная работа охватывает достаточно большой объем учебного материала, в том числе из разных разделов физики. Это предоставляет широкие возможности для обобщения и систематизации теоретических знаний, формирования навыков, необходимых для создания проектов.

Данный курс позволит повысить уровень знаний основных методов научного познания, используемых в физике: наблюдение, описание, измерения, эксперимент с помощью современного лабораторного оборудования; приобрести опыт коллективной и индивидуальной деятельности при проведении экспериментальных и исследовательских работ; ознакомиться с методикой организации и проведения экспериментально-исследовательской деятельности.

Основой курса является интеллектуально-познавательная деятельность. Она включает в себя такие элементы, как наблюдение, сборку экспериментальной установки, измерения и снятие показаний приборов, математическую обработку полученных результатов и их анализ, формулировку выводов. При систематическом решении экспериментальных задач активизируется познавательная деятельность учащихся, развиваются творческие способности и навыки исследовательского характера, ребята приобретают умения анализировать различные явления, что способствует более осознанному подходу к созданию проекта.

Цель: создание условий для всесторонней подготовки детей к участию во всероссийских конкурсах, формирование знаний, умений и навыков, необходимых для достижения высоких результатов в конкурсной деятельности.

Задачи:

- овладение необходимыми базовыми теоретическими знаниями основных понятий и законов из разных разделов физики: механика, термодинамика, электродинамика, оптика;
- овладение методами и навыками постановки и проведения физического эксперимента и анализа его результатов;
- формирование умений работать с лабораторным оборудованием, планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и грамотно оформлять их результаты, делать выводы;
- развитие у обучающихся навыков, необходимых для выполнения конкурсных заданий (аналитическое мышление, креативность, исследовательские навыки);
- формирование умений представлять информацию в виде таблиц, графиков, схем;
- мотивация учащихся к дальнейшему изучению физики;
- создание условий для личностного развития и профессионального самоопределения обучающихся.

Режим занятий: 2 урока 1 раз в неделю

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КУРСА
«ОЛИМПИАДНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ»**

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1.	Введение. Эксперимент в физике. Погрешность измерения	2	2	4
2.	Механика	4	16	20
3.	Термодинамика	4	8	12
4.	Электричество	8	16	24
5.	Оптика	4	4	8
Итого:		22	46	68

**СОДЕРЖАНИЕ КУРСА
«ОЛИМПИАДНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ»**

Содержание курса позволяет обучающимся изучить основные физические явления и их характеристики через решение экспериментальных задач. В результате освоения курса, обучающиеся должны владеть основополагающими знаниями о механических, тепловых, электрических и

световых явлениях, а также практическими навыками проведения физического эксперимента и анализа его результатов.

Учащиеся должны знать/понимать:

- основные понятия, характеризующие механические, тепловые, электрические и световые явления: механическое движение, относительность механического движения, путь, скорость; масса, сила, давление, работа, мощность, энергия, внутренняя энергия, количество теплоты, удельные характеристики тепловых процессов, постоянный ток, сила тока, напряжение, сопротивление, линза, фокус линзы, виды линз, виды изображений, даваемых линзой, оптическая сила линзы, увеличение линзы;
- основные законы: закон Архимеда, закон Паскаля, закон сохранения энергии в механических и тепловых процессах, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца, закон прямолинейного распространения света, законы отражения и преломления света;
- основные измерительные приборы и методы вычисления погрешностей измерений.

Учащиеся должны уметь:

- правильно описывать и объяснять основные физические явления и процессы, давать точные определения основных понятий;
- читать и строить графики, выражающие зависимости между физическими величинами: зависимости пути от времени, скорости от времени, температуры тела от передаваемого количества теплоты, силы тока от напряжения;
- пользоваться измерительными приборами и снимать показания: линейка, штангенциркуль, весы, динамометр, мензурка (измерительный цилиндр), амперметр, вольтметр, секундомер;
- измерять и вычислять физические величины по результатам экспериментальных данных;
- делать выводы об изменении физических параметров и ходе физического процесса из анализа графиков, уравнений.

Тема 1. Введение. Эксперимент в физике. Погрешность измерения

Теория: Вводный инструктаж по охране труда. Первичный инструктаж по охране труда на рабочем месте. Формы наблюдений. Физический эксперимент. Измерение в физике. Цена деления измерительного прибора. Определение цены деления измерительных приборов. Метод рядов.

Практика.

Определение геометрических размеров тела.

Измерение размеров малых тел.

Тема 2. Механика

Теория: Механическое движение. Прямолинейное равномерное и равноускоренное движение. Относительность движения. Масса. Плотность. Сила. Давление. Архимедова сила. Сила трения. Закон Гука. Работа. Энергия. Закон сохранения механической энергии.

Практика: Решение экспериментальных задач: на вычисление характеристик механического движения, средней скорости; на расчет плотности; определение архимедовой силы; силы трения; коэффициента жесткости пружины; на вычисление работы и мощности; на закон сохранения механической энергии.

Построение графиков зависимостей пути от времени скорости от времени.

(Далее указан перечень экспериментальных работ, количество которых может варьироваться в зависимости от уровня знаний и умений обучающихся, степени усвоения учебного материала).

Работа № 1

«Измерение плотности тел»

Работа № 2

«Проверка выполнения закона Архимеда»

Работа № 3

«Работа силы трения»

Работа № 4

«Определение жесткости пружины»

Работа № 5

«Определение коэффициента трения»

Работа № 6

«Математический маятник»

Работа № 7

«Определение КПД наклонной плоскости»

Работа № 8

«Работа силы упругости с использованием блоков»

Работа № 9

«Изучение законов прямолинейного движения»

Работа № 10

«Проверка закона сохранения импульса»

Тема 3. Термодинамика

Теория: Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Удельная теплота плавления. Уравнение теплового баланса.

Практика: Решение экспериментальных задач на расчет удельных характеристик при различных тепловых процессах; на применение закона сохранения энергии для тепловых процессов.

Работа № 11

«Измерение удельной теплоемкости вещества»

Работа № 12

«Измерение удельной теплоты плавления льда»

Работа № 13

«Исследование остывания воды»

Тема 4. Электричество

Теория: Электрический заряд. Взаимодействие зарядов. Постоянный электрический ток. Электрическая цепь. Сила тока. Амперметр. Электрическое напряжение. Вольтметр. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца. Последовательное и параллельное соединение проводников.

Практика.

Работа № 14

«Проверка выполнения закона Ома для участка цепи»

Работа № 15

«Определение работы, совершаемой электрическим током»

Работа № 16

«Изучение закона последовательного соединения проводников»

Работа № 17

«Изучение закона параллельного соединения проводников»

Работа № 18

«Определение КПД нагревательного прибора с применением закона Джоуля-Ленца»

Работа № 19

«Определение мощности, выделяемой на резисторе»

Тема 5. Оптика

Теория: Закон прямолинейного распространения света. Отражение света. Закон отражения света. Плоское зеркало. Построение изображений в плоском зеркале. Преломление света. Закон преломления света. Линзы. Фокус линзы. Оптическая сила линзы. Построение изображений в линзе. Формула тонкой линзы. Дисперсия света. Оптические спектры.

Практика.

Работа № 20

«Проверка выполнения основных законов геометрической оптики»

Работа № 21

«Измерение фокусных расстояний линз»

Работа № 22

«Построение изображений, в линзах»

Форма подведения итогов: отчет и защита работы.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КУРСА
«ОЛИМПИАДНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ»
7-8 классы

п/п	Название раздела, темы	Формы учебного занятия	Формы, методы, приемы обучения. Педагогические технологии	Материально-техническое оснащение, дидактико-методический материал	Формы контроля/ аттестации
1.	Физический эксперимент по разделам физики	Лабораторная работа Защита работы	1) Информационно-рецептивный. 2) Проблемный. 3) Поисковый. 4) Исследовательский.	1) Лабораторное оборудование для каждой работы из расчета 1 комплект на двух обучающихся. 2) Методические рекомендации по выполнению лабораторной работы. 3) Инструкция к работе 4) Бланк отчета выполнения работы	Защита работ Отчеты по результатам выполнения лабораторных работ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА «ЛЕТНЯЯ ОЛИМПИАДНАЯ СМЕНА»

7-10 классы

Курс предназначен для обучающихся, окончивших в учебном году 7, 8, 9, 10 классы, участвующих в высокорейтинговых олимпиадах, имеющих достижения в олимпиадном движении и успешно освоивших программу углубленного изучения физики и олимпиадной подготовки в соответствующем классе.

Курс направлен на отработку навыков решения олимпиадных задач и подготовку к участию в олимпиадах в новом учебном году. Все занятия по носят практический характер. Теоретический материал повторяется и обобщается через решение задач.

Курс реализуется в рамках летнего интенсива. Для каждого класса проводится своя смена.

Цель: создать оптимальные условия для интенсивной подготовки обучающихся к участию во всероссийских олимпиадах, формирование знаний, умений и навыков, необходимых для достижения высоких результатов.

Задачи:

- развитие навыков творческого и научного мышления, решения нестандартных задач, пространственного воображения и аналитических способностей;
- мотивация учащихся к дальнейшему изучению физики на углубленном уровне;
- создание условий для личностного роста каждого участника.

Режим занятий: 6-8 уроков в течение 6 дней

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КУРСА «ЛЕТНЯЯ ОЛИМПИАДНАЯ СМЕНА»

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1.	Летняя олимпиадная смена-7 Механические явления		36	36
2.	Летняя олимпиадная смена-8		48	48

	Механические, тепловые, электро-магнитные явления			
3.	Летняя олимпиадная смена-9 Механика		48	48
4.	Летняя олимпиадная смена-10 Механика. Термодинамика. Элек- тродинамика		48	24
Итого:			180	180

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «ЛЕТНЯЯ ОЛИМПИАДНАЯ СМЕНА»

Содержание курса дублирует содержание олимпиадной подготовки в учебном году по программе «Олимпиадная физика» для соответствующего класса.

Занятия проходят проводятся в форме тренингов, на которых обучающиеся повторяют, систематизируют, расширяют и углубляют знания, полученные в учебном году, отрабатывают методы и приемы решения олимпиадных задач, тренируются самостоятельно решать олимпиадные задачи, обсуждают и разбирают олимпиадные задачи прошлых лет.

В результате освоения курса учащиеся должны в совершенстве **знать** понятия и законы, изученные в соответствующем курсе; решить олимпиадных задач; **уметь** применять знания для решения нестандартных олимпиадных задач, в том числе и экспериментальных.

На каждой летней олимпиадной смене формой подведения итогов является олимпиада.

7 класс

Тема 1. Простые измерения

Теория. Измерение физических величин. Цена деления. Единицы измерений физических величин. Перевод единиц измерений. Приборы и шкалы. Метод рядов.

Тема 2. Механическое движение

Теория. Равномерное и неравномерное движение. Характеристики механического движения: путь, скорость, перемещение. Графики механического движения. Культура построения графиков.

Относительность движения. Закон сложения скоростей. Средняя скорость.

Тема 3. Масса, объем, плотность

Теория. Масса. Плотность. Смеси и сплавы. Взаимодействие тел. Сила.

Виды сил: сила упругости, вес тела, сила трения. Равнодействующая сила. Принцип суперпозиции сил. Закон Гука. Системы пружин. Равновесие при отсутствии вращения системы блоков.

Тема 4. Гидростатика

Теория. Давление. Давление жидкости. Сила Архимеда. Условие плавания тел.

Тема 5. Статика

Теория. Момент силы. Условия равновесия тел. Правило моментов. Центр масс. Простые механизмы.

Тема 6. Механическая работа и энергия

Теория. Работа силы. Мощность. Закон сохранения энергии.

Форма подведения итогов: олимпиада.

8 класс

Тема 1. Механические явления

Теория. Неравномерное движение. Средняя скорость. Графики движения, их построение и чтение. Культура оформления графиков.

Относительность движения. Классический закон сложения скоростей.

Изменение уровня жидкости. Статика с элементами гидростатики.

Тема 2. Тепловые явления

Теория. Расчет количества теплоты при различных тепловых процессах.

Уравнение теплового баланса. Тепловые потери и теплопроводность. Закон Ньютона-Рихмана. Фазовые переходы.

Тема 3. Постоянный ток

Теория. Электрический ток. Характеристики постоянного тока. Сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Расчет параметров простых цепей. Расчет параметров симметричных цепей. Электроизмерительные приборы. Расчет цепей, содержащих переключки. Работа и мощность тока.

Тема 4. Геометрическая оптика

Теория. Прямолинейное распространение света. Законы геометрической оптики. Отражение света. Зеркала. Построение изображения в плоском зеркале.

Форма подведения итогов: олимпиада.

9 класс

Тема 1. Тепловые явления

Теория. Расчет количества теплоты при различных тепловых процессах. Уравнение теплового баланса. Тепловые потери и теплопроводность. Закон Ньютона-Рихмана. Фазовые переходы. Удельная теплоёмкость вещества. Удельная теплота сгорания топлива. Удельная теплота плавления. Удельная теплота парообразования.

Тема 2. Электрические явления

Теория. Электрические цепи. Разветвленные электрические цепи. Методы расчета симметричных схем. Нелинейные элементы и вольтамперные характеристики (ВАХ).

Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля – Ленца. Электронагреватели. Термосопротивление.

Тема 3. Кинематика

Теория. Неравномерное движение. Средняя скорость. Равноускоренное движение. Баллистика. Координаты. Баллистика. Векторы. Баллистика. Относительность. Отражение.

Кинематика вращательного движения.

Тема 4. Динамика

Теория. Законы Ньютона. Конический маятник. Трубка с жидкостью. Сила трения. Связанные тела. Наклонная плоскость. Сила упругости.

Тема 5. Статика и гидростатика

Теория. Центр масс. Центр тяжести. Теорема о движении центра масс. Давление. Гидростатика (углубленный уровень). Закон палочки.

Тема 6. Законы сохранения

Теория. Импульс. Закон сохранения импульса. Работа. Энергия. Закон сохранения энергии. Мертвая петля. Гидродинамика. Закон Бернулли. Динамика вращательного движения. Момент импульса. Законы сохранения во вращательном движении.

Форма подведения итогов: олимпиада.

10 класс

Тема 1. Механика

Теория. Закон палочки. Движение по окружности. Относительность движения. Гравитация. Динамические связи. Консервативные системы. Неупругие взаимодействия. Соскальзывание со сферы. Упругие

взаимодействия. Метод виртуальных перемещений. Основы теории размерностей.

Тема 2. Постоянный ток

Теория. Электрические цепи. Разветвленные электрические цепи. Симметричные электрические цепи. Методы расчета сопротивления сложных цепей. Реальные источники тока. Нелинейные элементы и вольтамперные характеристики (ВАХ). Электродвигатели.

Тема 3. Молекулярная физика

Теория. Воздушный шар. Смеси газов. Трубка со ртутью. Изопроцессы. Уравнение состояния газа. Сферический слой. Газ-пружина. Подводные работы.

Тема 4. Термодинамика

Теория. Исследование анизотропии. Внутренняя энергия. Работа газа. Первое начало термодинамики. Теплообмен. Теплоемкость газа.

Тема 5. Электрическое поле

Теория. Закон Кулона. Заряженная пластина. Теорема Гаусса. Напряженность электрического поля. Потенциал электрического поля. ВАХ. Нелинейные элементы. Проводящие сферы. Энергия зарядов. Электрическое давление. Плоский конденсатор и диэлектрики. Наложение цепей. Локальный закон Ома.

Форма подведения итогов: олимпиада.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КУРСА

«ЛЕТНЯЯ ОЛИМПИАДНАЯ СМЕНА»

7-10 классы

п/п	Название раздела, темы	Формы учебного занятия	Формы, методы, приемы обучения. Педагогические технологии	Материально-техническое оснащение, дидактико-методический материал	Формы контроля/ аттестации
2.	Летняя олимпиадная смена	Тренинг Олимпиада	1) Проблемный. 2) Поисковый. 3) Исследовательский.	1) Презентации и олимпиадные задания. 2) Оборудование для выполнения экспериментальной части олимпиады; 1 комплект на 1 обучающегося.	олимпиада

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

В данном разделе приведены примеры оценочных материалов, применяемых для контроля знаний обучающихся. Для оценки знаний используются традиционные виды и формы контроля:

- *входной контроль*: вступительный экзамен, тестирование – проводится в начале учебного года с целью определения первоначального уровня знаний и умений, развития обучающихся;

- *текущий/тематический контроль*: фронтальный и устный опросы, физический диктант, тестирование, контрольная работа, самостоятельная работа, отчет и защита лабораторной/ экспериментальной работы, олимпиада – проводится в течение всего учебного года с целью определения степени усвоения учащимися учебного материала, готовности к восприятию нового материала, выявления учащихся отстающих и опережающих обучение; подбора наиболее эффективных методов и средств обучения;

- *промежуточный контроль*: итоговый тематический тест, итоговая контрольная работа по изученной теме – проводится по окончании изучения темы или раздела с целью определения степени усвоения учащимися учебного материала и результатов обучения;

- *итоговый контроль*: итоговое тестирование, итоговая контрольная работа, выпускной экзамен – проводится в конце учебного года с целью определения результатов обучения за курс и всей программы в целом, ориентирования на дальнейшее обучение.

Оценка уровня усвоения содержания образовательной программы проводится по следующим показателям:

- степень усвоения содержания;
- степень применения знаний на практике;
- умение анализировать и делать выводы.

Для оценки знаний обучающихся и уровня их обученности осуществляется по 100-балльной шкале:

Наименование уровня/оценка	Результат диагностики, %
Элементарный уровень/неудовлетворительно	0 – 49 %
Низкий уровень/удовлетворительно	50 – 69 %
Средний уровень/хорошо	70 – 84 %
Высокий уровень/отлично	85 – 100 %

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если учебный материал курса освоен им в полном объеме, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он хорошо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части учебного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.

Итоговая аттестация проводится в выпускном 11 классе по окончании обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Олимпиадная физика» в форме выпускного экзамена по формату ЕГЭ.

По результатам обучения в 9-11 классах и итоговой аттестации выдаётся диплом установленного в Центром «Поиск» образца.

Примеры оценочных материалов

7 класс

Входной контроль

Тестовые задания:

Что такое масса тела?

- А) Величина, характеризующая объем тела.
- Б) Физическая величина, определяющая инертность тела.
- В) Характеристика скорости движения тела.

Какое утверждение верно относительно первого закона Ньютона?

- А) Тело движется равномерно прямолинейно или покоится, пока на него действует сила.

Б) Любое тело стремится сохранить свою скорость постоянной, если сумма всех действующих на него сил равна нулю.

В) Если тело находится в движении, оно продолжает двигаться вечно.

Что называют ускорением свободного падения?

А) Скорость, приобретаемая телом при падении с высоты одного метра.

Б) Изменение массы тела при свободном падении.

В) Постоянная величина ускорения, с которой падает свободно движущееся тело вблизи поверхности Земли.

Вычислить силу тяжести, действующую на тело массой 5 кг на Земле ($g=10 \text{ м/с}^2$).

Ответ: _____ Н.

Текущий контроль

Тематические тесты:

Тема: Механическое движение

Какие виды движений существуют согласно классификации?

А) Равномерное и неравномерное.

Б) Прямолинейное и криволинейное.

В) Оба утверждения верны.

Чем отличается средняя скорость от мгновенной?

А) Средняя скорость определяется по изменению координаты за определённый промежуток времени, мгновенная скорость отражает изменение координат в каждый отдельный момент времени.

Б) Мгновенная скорость измеряется только экспериментально, среднюю можно вычислить теоретически.

Чему равен путь, пройденный автомобилем, двигавшимся равномерно со скоростью 80 км/ч в течение 3 часов?

Ответ: _____ км.

Промежуточный контроль

Самостоятельная работа:

Решите задачу:

Автомобиль разгоняется равномерно от состояния покоя до скорости 72 км/ч за 10 секунд. Найдите ускорение автомобиля.

Рассчитайте давление столба воды высотой 5 метров.

Объясните явление инерции, приведите пример, иллюстрирующий этот закон природы.

Опишите опыт, подтверждающий закон Паскаля.

Итоговый контроль

Контрольная работа:

Тело движется равномерно прямолинейно со скоростью 10 м/с. Какой путь оно пройдёт за 5 секунд?

Автомобиль массой 1 тонну движется равномерно со скоростью 60 км/ч. Определите кинетическую энергию автомобиля.

Проведите расчёт давления воздуха на поверхность площадью 1 квадратный метр, если атмосферное давление составляет 1 атмосферу ($1 \text{ атм} \approx 10^5 \text{ Па}$).

Автомобиль тормозит с начальной скоростью 10 м/с и останавливается за 5 секунд. Рассчитайте замедление автомобиля.

Определите силу тяжести, действующую на тело массой 7 кг на поверхности Земли (ускорение свободного падения $g=9,8 \text{ м/с}^2$).

Почему предметы плавают в воде, несмотря на её плотность? Опишите закон Архимеда и поясните его применение на практике.

Заполните пропуски:

Скорость равномерного движения тела прямо пропорциональна...

8 класс

Входной контроль

Физический диктант

Что такое кинетическая энергия тела массой m , движущегося со скоростью v ? Как изменится эта энергия, если скорость увеличится вдвое?

Рассчитайте давление столба жидкости высотой $h=2 \text{ м}$ и плотностью $\rho=1000 \text{ кг/м}^3$.

Назовите единицы измерения силы тока, напряжения и сопротивления.

Приведите формулу закона Ома для участка цепи.

Текущий контроль

Самостоятельная работа/устный опрос (текущие мини-тесты)

Вычислите сопротивление проводника длиной $l = 5 \text{ м}$, площадью поперечного сечения $s=0,5 \text{ мм}^2$ и удельным сопротивлением $\rho=1,7 \times 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$.

Найдите напряжение на резисторе сопротивлением 5 Ом, если сила тока равна 2 А.

Объясните, почему звук распространяется быстрее в твёрдых средах, чем в газообразных.

Промежуточный контроль

Контрольная работа

Какие типы тепловых двигателей вы знаете? Опишите принцип работы одного из них.

Обоснуйте причину возникновения электрического поля вокруг заряженного тела.

Даны три резистора сопротивлениями: $R_1=10\text{ О}$), $R_2=R_3=5\text{ Ом}$. Изобразите возможные схемы соединения резисторов. Рассчитайте общее сопротивление цепи.

Почему свободное падение называют равноускоренным движением? Что значит понятие ускорения свободного падения?»

Итоговый контроль

Итоговая контрольная работа

Дана система блоков, соединённых нитью. Масса первого блока $M_1=2\text{ кг}$, второго $M_2 = 3\text{ кг}$. Коэффициент трения равен $\mu = 0,2$. Определите ускорение всей системы, считая блок однородным и гладким.

Предложите экспериментальную установку для проверки правила Ленца. Объясните принцип работы установки.

Луч света падает на плоское зеркало под углом $\alpha=30^\circ$. Чему равен угол отражённого луча относительно перпендикуляра к зеркалу?

Сформулируйте основной вывод из опыта Фарадея по электромагнитной индукции.

9 класс

Входной контроль

Тестовые задания/проверочная работа

Кинематика.

Автомобиль движется равномерно по прямой дороге со скоростью 72 км/ч. Сколько метров автомобиль проходит за одну секунду?

Статика.

Тело массой 5 кг подвешено на нити. Вычислите натяжение нити, если нить расположена вертикально вверх. (Ускорение свободного падения принять равным $g=10 \text{ м/с}^2$).

Работа и мощность.

Камень весом 10 Н поднимают на высоту 2 метра за 4 секунды. Определите совершенную работу и среднюю мощность.

Текущий контроль

Самостоятельная работа с решением задач средней сложности.

Законы динамики.

Масса грузовика составляет 2 тонны. Грузовик разгоняется с постоянной силой тяги $F=4000 \text{ Н}$. За какое время он достигнет скорости 36 км/ч, двигаясь горизонтально по ровному участку дороги?

Импульс и сохранение импульса.

Шары массой 2 кг и 3 кг сталкиваются абсолютно упруго. Первый шар имел скорость 4 м/с, второй покоился. Найти скорости шаров после столкновения.

Закон всемирного тяготения.

Расстояние между двумя звездами радиусом $R=10^6 \text{ м}$ и массой каждой звезды $M=10^{30} \text{ кг}$ составляет $d=10^{12} \text{ м}$. Определите силу притяжения между этими звёздами.

Промежуточный контроль

Центростремительное движение.

Шарик массой 0,5 кг вращается на конце верёвки длиной 1 м с угловой скоростью 4 рад/с. Определите центростремительную силу, действующую на шарик.

Потенциальная энергия.

Небольшой груз поднимается на высоту $h=10 \text{ м}$ с начальной скоростью 5 м/с. Его масса 1 кг. Какие значения будут иметь полная механическая энергия груза и максимальная высота подъёма?

Комплексная задача.

Система состоит из двух тележек, соединенных пружиной жёсткостью $k=100 \text{ Н/м}$. Первая тележка массой 2 кг толкает вторую тележку массой 3 кг. Начальное сжатие пружины составило 0,1 м. Когда вторая тележка достигнет максимальной скорости, чему она будет равна?

Итоговый контроль

Итоговая контрольная работа

Два вагона поезда имеют массу $m_1=10^5$ кг и $m_2=15^5$ кг. Вагон №1 движется со скоростью 10 м/с, вагон №2 неподвижен. Они сталкиваются абсолютно упруго. Найдите скорости вагонов после столкновения.

Проектная задача.

Необходимо рассчитать конструкцию механизма передачи усилия через систему блоков и шкивов таким образом, чтобы поднять объект массой $M=100$ кг на высоту $H=10$ м с минимальным усилием. Объяснить устройство конструкции и провести расчёт необходимого усилия.

Экспериментальная задача.

Имеются две металлические сферы одинакового размера, одна пустотелая, другая сплошная. Провести эксперимент, позволяющий определить разницу в массе сфер и сделать выводы об изменении центра масс.

10 класс

Раздел «Молекулярная физика. Термодинамика».

Входной контроль

Тестовая работа с элементами рассуждений и простых расчетов.

Термодинамическое состояние.

Какой набор величин однозначно определяет состояние идеального газа?

Первое начало термодинамики.

Тепло передается телу количеством $Q=100$ Дж, при этом совершается работа $A=50$ Дж. Как изменилась внутренняя энергия тела?

Количество вещества.

Вычислить число молекул в одном моле кислорода.

Среднеквадратичная скорость молекул газа.

При температуре $T=300$ К среднеквадратичная скорость молекул водорода равна примерно...

Газовые законы.

Объем идеального газа увеличился в два раза при постоянном давлении. Во сколько раз изменилась температура газа?

Текущий контроль

Самостоятельная работа

Идеальный газ.

Давление газа увеличилось в 3 раза при неизменном объеме. Во сколько раз изменилось среднее значение квадрата скоростей молекул?

Распределение Максвелла.

Температура воздуха повысилась с $T_1=300$ К до $T_2=600$ К. Во сколько раз увеличились наиболее вероятные скорости молекул азота?

Энтропия и теплообмен.

Рассчитать изменение энтропии идеального одноатомного газа при изобарическом нагревании от температуры $T_1=300$ К до $T_2=600$ К, если молярная масса газа $M=0,02$ кг/моль, количество вещества 1 моль.

Второе начало термодинамики.

Может ли существовать вечный двигатель II-го рода? Почему?

Промежуточный контроль

Самостоятельная/контрольная работа

Реакция расширения газа.

Воздух объемом $V_1=1$ л расширяется изотермически при температуре $T=300$ К до объема $V_2=2$ л. Рассчитайте работу, совершаемую газом, и изменение внутренней энергии.

Эффективность тепловой машины Карно.

Тепловая машина работает циклом Карно между резервуарами с температурой горячего $T_1=600$ К и холодного $T_2=300$ К. Насколько эффективна такая машина?

Фазовые переходы.

Определите теплоту плавления льда массой 1 кг если известно, что лёд растопили при нормальном атмосферном давлении, затратив $Q=334$ кДж тепла.

Итоговый контроль

Итоговая контрольная работа

Анализ термодинамических циклов.

Построить цикл двигателя Стирлинга на диаграмме PV и объяснить, почему этот цикл менее эффективен, чем цикл Карно при тех же температурах.

Применение распределений частиц.

Охарактеризуйте поведение распределения Максвелла-Больцмана для скорости молекул газов при повышении температуры. Чем отличается это распределение для легких и тяжелых газов?

Раздел «Электродинамика»

Входной контроль

Тестирование/физический диктант

Напряжение на концах проводника равно 12 В, а сила тока 3 А. Чему равно сопротивление проводника?

Заряд 2 нКл перемещают в однородном электрическом поле напряженностью 100 В/м на расстояние 5 см. Найдите работу поля.

Графическая интерпретация

Нарисуйте график зависимости силы тока от напряжения для линейного резистивного элемента. Обозначьте наклон графика и поясните его физический смысл.

Текущий контроль

Электрическое поле создано точечным зарядом 5 нКл. Чему равна напряженность поля на расстоянии 10 см от заряда?

Описательная задача

Катушка индуктивности подключена к источнику переменного тока частотой 50 Гц. Нарисуйте векторную диаграмму для определения сдвига фаз между напряжением и током.

Интегрированная задача

По длинному соленоиду течет постоянный ток 2 А. Индукция магнитного поля внутри соленоида равна 0,05 Тл. Определите плотность магнитной энергии внутри соленоида.

Промежуточный контроль

Равномерно заряженная пластинка создает постоянное электрическое поле напряженностью 100 В/м. Между пластинками помещён конденсатор емкостью 10 мФ. Найдите накопленную энергию в конденсаторе.

Проводник длиной 1 м движется со скоростью 10 м/с в магнитном поле с индукцией 0,1 Тл. Найдите возникающую ЭДС индукции.

Медный стержень длиной 2 м свободно вращается в вертикальной плоскости в однородном магнитном поле с индукцией 0,05 Тл. По какому закону изменяется мгновенная ЭДС, генерируемая при движении стержня?

Итоговый контроль

Самостоятельная работа

Развернутый теоретический вопрос

Сформулируйте закон электромагнитной индукции и приведите пример устройства, работающего на основе этого принципа.

Через проволочную рамку с числом витков $N=100$ пропускают переменный ток частоты 50 Гц. Рамка находится в неоднородном магнитном поле. Запишите выражение для суммарной ЭДС индукции в рамке и вычислите её максимальное значение при известных параметрах рамки и поля.

11 класс

Раздел «Колебания и волны»

Входной контроль

Установите соответствие между видом колебаний и описанием физического процесса: гармонические, вынужденные, свободные, затухающие.

Вид колебаний	Физический процесс
Гармонические	Колебания маятника
Вынужденные	Колебания струны под воздействием дуги
Свободные	Колебания груза на пружине
Затухающие	Ослабевающие колебания камертона

Груз массой 0,1 кг совершает гармонические колебания на пружине жесткостью 20 Н/м. Определите частоту колебаний.

Графическая интерпретация

Нарисуйте графики зависимости смещения, скорости и ускорения от времени для гармонических колебаний.

Текущий контроль

Самостоятельная работа

Характеристика колебаний

Какова связь между периодом колебаний и собственной частотой пружинного маятника?

Моделирование колебательного процесса

Для математического маятника длиной 1 м найдите период малых колебаний.

Интерференция волн

Объясните явление стоячих волн и условия их образования.

Промежуточный контроль

Электромагнитные волны

Радиостанция передает сигнал на частоте 100 МГц. Определите длину волны сигнала в вакууме.

Резонансные явления

Машина качается на рессорах с собственной частотой 1 Гц. Водитель едет по неровностям с интервалом 1 с. Будет ли наблюдаться резонанс?

Стоячие волны в натянутой струне

Струна гитары колеблется с первой гармоникой. Нарисуйте профиль струны и укажите узлы и пучности.

Итоговый контроль

Колебательные контуры

Рассмотрите цепь LC-контра с параметрами $L=1$ мГн, $C=100$ пФ. Найдите собственную частоту контура и нарисуйте осциллограмму напряжения на емкости.

Волновой пакет

Световая волна распространяется в среде с показателем преломления $n=1,5$. Определите скорость распространения волны в этой среде.

Свободные колебания в ограниченном пространстве

Изучите распространение звука в трубе длиной $l=1$ м, закрытой с обоих концов. Постройте зависимость звукового давления от положения вдоль трубы и проанализируйте возможные режимы возбуждения трубопровода.

Раздел «Оптика»

Входной контроль

Основные термины и понятия

Что такое световой луч? Перечислите свойства световых лучей.

Законы отражения и преломления

Запишите закон Снеллиуса (закон преломления света).

Расчёт фокусного расстояния линзы

Дана собирающая линза с фокусным расстоянием 10 см. Источник света расположен на расстоянии 20 см от линзы. Где образуется изображение? Постройте изображение источника.

Текущий контроль

Самостоятельная работа

Принцип Ферма

Объясните принцип наименьшего времени Ферма применительно к прохождению света через границу сред с разными показателями преломления.

Оптические приборы

Постройте ход лучей в телескопе Галилея и назовите преимущества и недостатки данного типа телескопа.

Интерференция света

Как изменится вид интерференционной картины, если увеличить толщину пленки, освещенной монохроматическим светом?

Луч белого света попадает на стеклянную призму с углом преломления 60° . Покажите порядок расположения цветов спектра после выхода из призмы.

Промежуточный контроль

Поляризация света

Покажите графически, как влияет двойная лучевая рефракция на прохождение света через кристалл кальцита.

Фотометрия

Рассчитайте яркость экрана, расположенного на расстоянии 2 м от лампочки мощностью 100 Вт, излучающей равномерно во все стороны.

Лабораторная работа

Экспериментально исследуйте формирование кольцевых полос Ньютона при наблюдении тонкой воздушной прослойки между стеклом и выпуклым стеклом.

Итоговый контроль

Создание оптической системы

Разработайте конструкцию фотообъектива с увеличением в 10 раз, состоящего из одной двояковыпуклой и одной двояковогнутой линзы.

(Пример ответа) Представлена конструкция объектива с указанием расстояний между линзами и порядком их установки.

Проблема голографии

Объясните основы голографии и различия между обычной фотографией и голограммой.

(Правильный ответ) Обычная фотография фиксирует интенсивность света, тогда как голограмма сохраняет дополнительную информацию о фазе волны, позволяя создавать трехмерные изображения.

Исследование спектральных характеристик источников света

Выполните исследование спектра лампы накаливания методом дисперсионного анализа.

(Пример отчета) Необходимо провести измерение спектра, выделить характерные линии излучения и сравнить их с эталонными спектрами металлов.

Раздел «Квантовая и ядерная физика»

Входной контроль

Атомные структуры

Перечислите основные постулаты Бора, касающиеся строения атома водорода.

Электрон перешел с четвертого энергетического уровня на первый в атоме водорода. Определите энергию испущенного фотона.

Текущий контроль

Чему равен импульс фотона с энергией 10 эВ?

Комптоновское рассеяние

Рассмотрим комптоновское рассеяние рентгеновского фотона с длиной волны 0,1 нм на свободном электроны. Определите изменение длины волны при рассеянии под углом 90° .

Модель ядра

Объясните капельную модель ядра и укажите ограничения этой модели.

(Правильный ответ) Модель рассматривает ядро как каплю жидкого ядерного вещества, подверженную поверхностному натяжению и

отталкиванию протонов. Ограничения связаны с отсутствием учета внутреннего строения нуклонов.

Промежуточный контроль

Радиоактивный распад

Изотоп $^{238}_{92}\text{U}$ распадается на альфа-частицу и дочерний элемент. Определите массовое число и атомный номер дочернего элемента.

Доплеровский сдвиг

Источник света движется навстречу приемнику со скоростью $0,1c$. Определите доплеровское смещение частоты, если собственная частота источника $5 \cdot 10^{14}$ Гц.

Нейтринная астрофизика

Кратко охарактеризуйте роль нейтрино в современных исследованиях Вселенной.

(Правильный ответ) Нейтрино участвуют в процессах синтеза элементов в звездах, используются для изучения Солнца и сверхновых, играют ключевую роль в проверке Стандартной модели физики элементарных частиц.

Итоговый контроль

Парадоксы микромира

Сформулируйте суть парадокса Эйнштейна-Подольского-Розена и дайте современное физическое объяснение.

(Правильный ответ) Парадокс касается корреляции состояний запутанных частиц, нарушающих локальность. Современная физика объясняет это через нелокальность и квантовую запутанность.

Рассчитайте дефект массы и выделившуюся энергию при образовании дейтерия из протона и нейтрона.

Докажите, что скорость электрона не может превышать скорость света, исходя из релятивистских соображений.

(Правильный ответ) Релятивистская механика показывает, что с ростом скорости растет масса частицы, делая достижение скорости света невозможным ввиду бесконечного роста необходимой энергии.

Примеры тематических оценочных материалов приведены конце программы в Приложении 1.

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Обеспечение реализации образовательной программы, нацеленной на предоставление высокого качества обучения, планируется за счет педагогических кадров, имеющих необходимую квалификацию для решения задач, определенных образовательной программой, способных к инновационной профессиональной деятельности.

Требования к кадровым условиям включают:

- высшее педагогическое образование по предмету;
- знание предмета, владение методикой его преподавания, педагогическими технологиями;
- опыт работы по программам углубленного изучения физики;
- опыт подготовке учащихся к олимпиадам и проектным конкурсам;
- высшая квалификационная категория и/или кандидат наук;
- непрерывность профессионального развития и самообразования;
- наличие навыков работы с компьютерной техникой;
- трудолюбие, открытость новшествам и освоению новых форм и методов работы;
- наличие сертификатов повышения квалификации на курсах по организации работы с одаренными детьми, в том числе и по подготовке к олимпиадам;
- коммуникабельность;
- ИКТ компетентность;
- творческая активность;
- аккуратность, целеустремленность, ответственность, доброжелательность, забота о развитии индивидуальности ученика, заинтересованность в его результатах.

Для реализации образовательной программы необходимы высококвалифицированные специалисты:

- учитель физики для углубленного изучения предмета и олимпиадной подготовке – 2 чел.;
- учитель физики проведения лабораторных и экспериментальных работ – 1 чел.;
- заведующий лабораторией – 1 чел.(возможно совмещение с должностью учителя);
- методист – 1 чел.

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРОГРАММЕ

Для реализации программы «Олимпиадная физика» помещение должно удовлетворять санитарным и противопожарным нормам.

Необходимы:

- учебный кабинет, оснащенный компьютером с выходом в интернет, телевизором, маркерной доской, учебными столами для учеников и стульями, демонстрационным столом, шкафами для хранения наглядных пособий, дидактического и учебного материала;

- учебный кабинет-лаборатория, оснащенная компьютером с выходом в интернет, телевизором, маркерной доской, лабораторными столами для проведения экспериментальных работ; а также шкафами и стеллажами для хранения лабораторного оборудования;

- подсобное помещение для хранения лабораторного оборудования и наглядных пособий, оснащенная шкафами и стеллажами;

- демонстрационное оборудование;

- комплекты лабораторного оборудования, необходимые для проведения лабораторных работ;

- учебный комплект на каждого обучающегося (тетрадь не менее 48 страниц, ручка, карандаш.);

Печатные пособия:

- Таблица «Шкала электромагнитных излучений»,
- Таблица «Международная система единиц (СИ)»,
- Таблица «Приставки и множители единиц физических величин»,
- Таблица «Фундаментальные физические постоянные».

Средства защиты:

- антибактериальные салфетки;
- антибактериальный спрей;
- огнетушитель;
- рециркулятор.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Перечень литературы, необходимой для освоения программы:

1.1. Перечень литературы, использованной при написании программы:

1. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа: Учебное пособие, Москва, «Книга по Требованию», 2012 г.
2. Зайцев В.С. Современные педагогические технологии: учебное пособие в 2-х книгах. – Челябинск, ЧГПУ, 2012.
3. Кононович Э. В., Мороз В. И. Общий курс астрономии. — М.: URSS, 2017.
4. Матвеев А.Н. Курс физики в 5-и томах, Москва, «Высшая школа», 2013 г.
5. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления: Учебное пособие в двух томах, Москва, «Наука», 2010 г.
6. Сивухин Д.В. Курс физики в 5-и томах, Москва, «ФИЗМАТЛИТ», 2013 г.
7. Трофимова Т.И. Краткий курс физики, Москва, «Высшая школа», 2012 г.

Список литературы, использованной при написании программы по математике

1. Александров А. Д., Вернер А. Л., Рыжик В. И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10 класс. Углублённый уровень: учебное пособие для общеобразовательных организаций. М.: Просвещение, 2022. 378 с.
2. Алимов Ш. А. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. Базовый и углублённый уровни: учебное пособие для общеобразовательных организаций. М.: Просвещение, 2023. 464 с.
3. Атанасян Л.С. Геометрия. 7-9 классы: учебник для общеобразовательных организаций. М.: Просвещение, 2023. 390 с.
4. Геометрия. Доп. главы к учебнику 8 кл.: Учеб. пособие для учащихся школ и классов с углубл. изуч. математики /Л.С. Атанасян и др. – М.: Вита-Пресс, 2013.
1. Кови С. «7 навыков высокоэффективных людей. Мощные инструменты развития личности» - Альпина Паблишер, 2015
2. Колягин Ю. М., Ткачева М. В., Федорова Н. Е. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. 10 класс. Базовый и углублённый уровни: учебное пособие для общеобразовательных организаций. М.: Просвещение, 2022. 384 с.

3. Макарычев Ю.Н. Алгебра: Доп. главы к шк. учеб. 8 кл.: учеб. пособие для учащихся шк. И кл. с углубл. изучением математики /Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк; Под ред. Г.В. Дорофеева. – М.: Просвещение, 2014.
4. Макарычев Ю.Н. и др. Алгебра. 8 кл.: учеб. для шк. и кл. с углубл. изуч. математики /Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков. – М.: Мнемозина, 2020.
5. Мастерство коуча. 3D Коучинг Галата Ю. Издательство: Рига 2010 г
6. Матвеев А.Н. Курс физики в 5-и томах, Москва, «Высшая школа», 2013 г.
7. Математический кружок (8-9 класс). Второе полугодие / Универсальная методическая разработка по решению нестандартных задач для элективных курсов в средних общеобразовательных организациях г. Москвы // Сост. Е.А. Асташев, Я.А. Веревкин, О.А. Манжина, Д.А. Удимов – М.: МГУ, 2015. – 65 с.
8. Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М. Математика. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: учебное пособие для общеобразовательных организаций: углубленный уровень. М: Вентана-Граф, 2022. 480 с.
9. Мордкович А.Г. Алгебра. 8 кл. В двух частях. Ч. 1: Учеб. для общеобразоват. учреждений. – М.: Мнемозина, 2020.
10. Мордкович А.Г. Алгебра. 8 кл. В двух частях. Ч. 2: Задачник для общеобразоват. Учреждений /А.Г. Мордкович и др. – М.: Мнемозина, 2020.
11. Никольский С. М., Потапов М. К., Решетников Н. Н. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учебное пособие для общеобразовательных организаций (углубленный уровень). М: Вентана-Граф, 2022. 432 с.
12. Погорелов А.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 класс: учебное пособие для общеобразовательных организаций. М.: Просвещение, 2022. 384 с.
13. Потоскуев Е.В., Звавич Л.И. Геометрия. 10 класс: учебник для общеобразовательных учреждений с углублённым и профильным изучением математики. М.: Дрофа, 2022. 224 с.
- 14.Пратусевич М.Я. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: учебник для общеобразовательных учреждений: профильный уровень. М.: Просвещение, 2022. 432 с.
15. Сивухин Д.В. Курс физики в 5-и томах, Москва, «ФИЗМАТЛИТ», 2013 г.

1.2. Перечень литературы, рекомендованной обучающимся:

Учебники и учебные пособия по физике

1. Бутиков Е. И., Кондратьев А. С. Физика: Механика. — М.: Физматлит, 2004.
2. Бутиков Е. И., Кондратьев А. С. Физика: Строение и свойства вещества. — М.: Физматлит, 2004.
3. Бутиков Е. И., Кондратьев А. С. Физика: Электродинамика. Оптика. — М.: Физматлит, 2004.
4. Кабардин О. Ф., Орлов В. А. Экспериментальные задания по физике. 9-11 классы. — М.: Вербум — М, 2001.
5. Кикоин А. К., Кикоин И. К., Шамеш С. Я., Эвенчик Э. Е. Физика: Учебник для 10 класса школ (классов) с углублённым изучением физики. — М.: Просвещение, 2004.
6. Козел С. М. Физика 10—11: Пособие для учащихся и абитуриентов. В 2 ч. — М.: Мнемозина, 2010.
7. Колмогоров А.Н. Алгебра и начала математического анализа. Учебник для 10-11 классов, Москва, Просвещение, 2011 г.
8. Мякишев Г. Я. Учебник для углублённого изучения физики. Механика. 9 класс. — М.: Дрофа, 2006.
9. Мякишев Г. Я., Синяков А. З. Физика. Молекулярная физика. Термодинамика: 10 класс: Учебник для углублённого изучения физики. — М.: Дрофа, 2008.
10. Мякишев Г. Я., Синяков А. З. Физика: Колебания и волны. 11 класс: Учебник для углублённого изучения физики. — М.: Дрофа, 2006.
11. Мякишев Г. Я., Синяков А. З. Физика: Оптика. Квантовая физика. 11 класс: Учебник для углублённого изучения физики. — М.: Дрофа, 2006.

Сборники задач и заданий по физике

1. 3800 задач по физике для школьников и поступающих в вузы. Москва, «Дрофа», 2010 г.
2. Баканина Л.П., Козел С.П. Сборник задач по физике для 10-11 классов с углубленным изучением физики, Москва, Просвещение, 2011 г..
3. Буховцев Б. Б., Кривченков В. Д., Мякишев Г. Я., Сараева И. М. Сборник задач по элементарной физике: Пособие для самообразования. — М.: Физматлит, 2000.
4. Варламов С. Д., Зинковский В. И., Семёнов М. В. Задачи Московских городских олимпиад по физике. 1986 – 2005. — М.: Изд-во МЦНМО, 2006.
5. Гольдфарб Н.И. Задачник «Физика 10-11 классы». Сборник вопросов и задач по физике, Москва, «Дрофа», 2015 г.

6. Задачи Московских городских олимпиад по физике. 1986-2005 гг., Москва, издательство МЦНМО, 2012 г.
7. Задачи по физике /Под ред. О. Я. Савченко, — Новосибирск: Новосибирский государственный университет, 2008.
8. Кабардин О. Ф., Орлов В. А. Международные физические Олимпиады школьников /Под ред. В. Г. Разумовского. — М.: Наука, 1985.
9. Кабардин О. Ф., Орлов В. А., Зильберман А. Р. Физика: Задачник: 9—11 классы: Учеб. пособие для общеобразоват. учреждений. — М.: Дрофа, 2004.
10. Козел С. М., Коровин В. А., Орлов В. А., Иголевич И. А., Слободянин В. П. ФИЗИКА. 10-11 классы. Сборник задач и заданий с ответами и решениями: Пособие для учащихся общеобразовательных учреждений. — М.: Мнемозина, 2004.
11. Кондратьев А. С., Уздин В. М. Физика: Сборник задач. — М.: Физматлит, 2005.
12. Красин М. С. Решение сложных и нестандартных задач по физике. Эвристические приёмы поиска решений. — М.: Илекса, 2009.
13. Манида С. Н. Физика. Решение задач повышенной сложности. — СПб.: Изд-во С.-Петербургского университета, 2004.
14. Сборник задач для подготовки к олимпиадам по физике «Основы механики», 7 класс/ Под ред. М. Ю. Замятина. Сириус, МФТИ
15. Сборник задач для подготовки к олимпиадам по физике «Тепловые явления. Постоянный ток. Оптика», 8 класс/ Под ред. М. Ю. Замятина. Сириус, МФТИ
16. Слободецкий И. Ш., Орлов В. А. Всесоюзные Олимпиады по физике: Пособие для учащихся. — М.: Просвещение, 1982.
17. Черноуцан А. И. Физика. Задачи с ответами и решениями. — М.: Высшая школа, 2008.

1.3. Перечень литературы, рекомендованной родителям:

1. Дымарская О.Я., Мойсов В.В., Базина О.А., Новикова Е.М. Одаренные дети: факторы профессионального самоопределения // Психологическая наука и образование. 2012. №3. С.10-20. URL:www.psyedu.ru
2. Зеленина, Е. Б. (кандидат педагогических наук; зам. директора; Краевая школа-интернат для одаренных детей, г. Владивосток). Одаренный ребенок: как его воспитывать и обучать? / Елена Борисовна Зеленина [Текст] // Народное образование. — 2010. — № 8. — С. 201–206.
3. Ричард Темплар. Правила самоорганизации: Как всё успевать, не напрягаясь / Альпина Паблишер, 2013 г.

4. Щебланова, Е. И. Неуспешные одаренные школьники / Е. И. Щебланова. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 245 с.

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети
«Интернет», необходимых для освоения программы:**

- | | |
|--|--|
| 1. https://olymp.hse.ru/mmo | Всероссийская олимпиада школьников «Высшая проба» |
| 2. http://kvant.mccme.ru | Журнал «Квант» |
| 3. http://potential.org.ru | Журнал «Потенциал» |
| 4. http://barsic.spbu.ru/olymp/ | Интернет-олимпиада школьников по физике |
| 5. http://mosphys.olimpiada.ru/ | Московская олимпиада школьников по физике |
| 6. http://olimpiadakurchatov.ru | Олимпиада Курчатов |
| 7. https://olymp.msu.ru | Олимпиада школьников «Ломоносов» |
| 8. https://olymp-online.mipt.ru | Олимпиада школьников «Физтех» |
| 9.
https://www.olimpiada.spbu.ru | Олимпиада школьников Санкт-Петербургского государственного университета |
| 10. http://edu-homelab.ru | Олимпиадная школа при МФТИ по курсу «Экспериментальная физика» |
| 11. https://physics.ru/
https://olymp.mephi.ru/rosatom | Открытая астрономия 2.6
Отраслевая физико-математическая олимпиада школьников «Росатом» |
| 12. https://rsr-olymp.ru | Российский совет олимпиад школьников |
| 13. http://physolymp.ru | Сайт олимпиад по физике |
| 14. https://mathus.ru/index.php | Сайт подготовки к олимпиадам по физике и математике |
| 15. http://www.mathprofi.ru | Сайт подготовки по высшей математике |
| 16. https://physolymp.spb.ru | Санкт-Петербургские олимпиады по физике |
| 17. https://vos.olimpiada.ru | Этапы ВсОШ в г. Москве |
-

Примеры оценочных материалов

Приведенные ниже примеры заданий, которые могут быть использованы при любом виде контроля.

Типы заданий

Задания на распознавание явлений

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

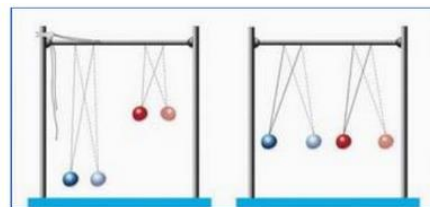


Ответ: _____ (Конвекция.)

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

Ответ: _____ (Отражение звука/эхо.)

Для наблюдения резонанса на толстом шнуре подвесили два одинаковых шарика на нитях. Левый шарик отклоняли, и он начинал колебаться. При этом в первом случае правый



шарик оставался практически неподвижным, а во втором случае – амплитуда его колебаний становилась практически равной амплитуде левого шарика. Какое условие должно выполняться для появления резонанса в колебательной системе?

Задания на описание и характеристику свойств тел и физических явлений

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



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

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



Список слов:

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

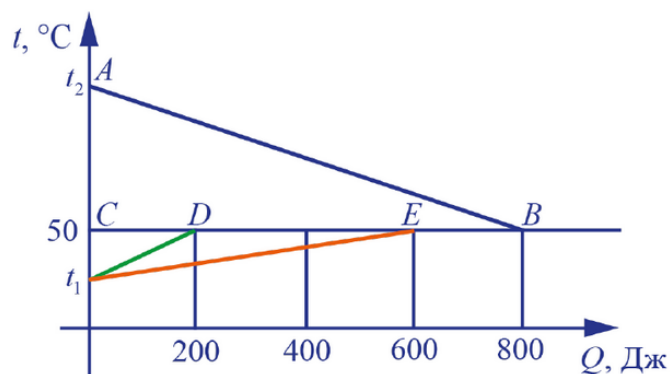
Задания на анализ физических процессов с использованием законов и формул

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

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

Задания на интегрированный анализ физических процессов, данные о которых представлены в виде описаний, графиков, таблиц или схем

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



Задание 1 (для текущего контроля)

Проанализируйте график и ответьте на вопросы:

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

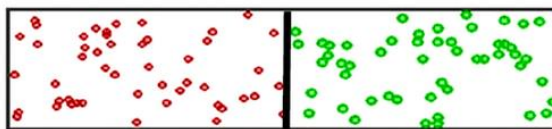
Задание 2 (для тематического или итогового контроля)

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

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

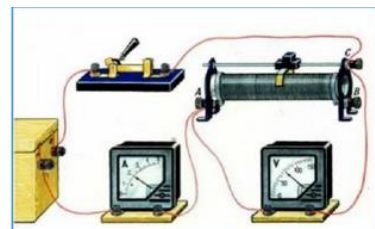
Задания повышенного уровня на применение модели для характеристики и объяснения протекания различных явлений

На рисунке изображена модель строения двух газов, разделенных перегородкой.

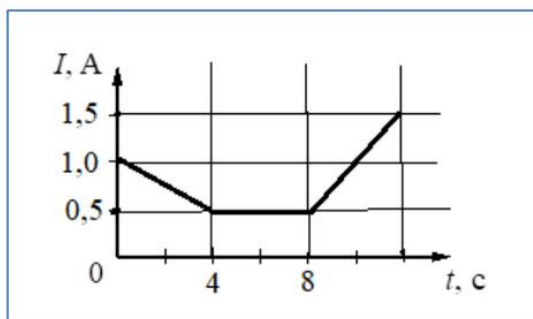


Изобразите эту модель через некоторое время после того, как перегородку убрали.

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



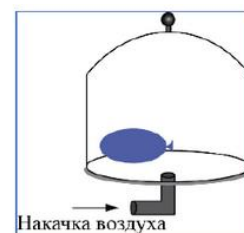
При движении ползунка реостата влево или вправо показания амперметра изменяются. График зависимости силы тока в цепи представлен на рисунке.



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

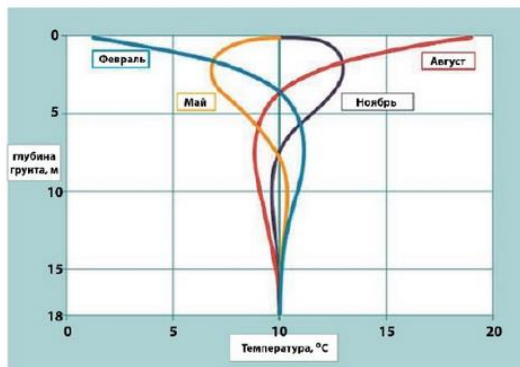
Задания, построенные на описании различных наблюдений и опытов

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



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

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



Выберите все верные утверждения, которые соответствуют графику на рисунке.

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

Примеры тематических заданий

Тема «Тепловые явления»

№ 1

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



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

№ 2

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

Ответ: _____ $^{\circ}\text{C}$.

№ 3

Ниже приведены три физических явления:

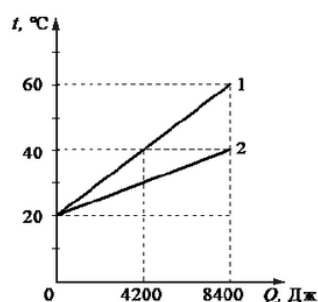
- А. расширение жидкостей при нагревании,
- Б. давление жидкости на дно сосуда,
- В. давление газа на стенку сосуда.

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

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

№ 4

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



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

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

Температура смеси вода – лед	Внутренняя энергия смеси вода – лед

Ответ: _____

№ 5

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



В таблицах приведены технические данные прибора.

Измерение температуры		Измерение относительной влажности	
Диапазон измерений	$-10...+50\text{ }^{\circ}\text{C}$	Диапазон измерений	$0...95\%$
Абсолютная погрешность	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$	Абсолютная погрешность	$\pm 2\%$
Разрешение	$0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$	Разрешение	$0,1\%$

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

Ответ:

минимальное значение _____

максимальное значение _____

№ 6

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

№ 7

Смешали две порции воды: 400 г при температуре $t_1 = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ и 100 г при $t_2 = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Определите температуру получившейся смеси. Теплообменом с окружающей средой пренебречь.

№ 8

Какого цвета одежду рекомендуется носить жарким летом? Ответ поясните.

Тест по теме «Основы механики»

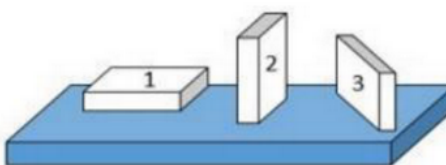
1. На рисунке показана мензурка с жидкостью. Выберите правильное утверждение.

- 1) Цена деления мензурки равна 2 мл.
- 2) Объем жидкости в мензурке больше 25 мл.
- 3) Цена деления мензурки равна 0,5 мл.
- 4) Мензурка – прибор для измерения объема газообразных тел.



2. На столе находятся три бруска одинаковых размеров и массы. Какой из них оказывает на стол меньшее давление?

- 1) 1.
- 2) 2.
- 3) 3.
- 4) Бруски оказывают одинаковое давление.



3. Установите соответствие между физическими понятиями и примерами. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

- А) физическая величина
Б) единица физической величины

ПРИМЕРЫ

- 1) теплопередача
2) работа силы

- В) прибор для измерения физической величины
- 3) конвекция
4) манометр
5) миллиметр

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам

А	Б	В

4. На рисунке представлены графики зависимости координаты x от времени t для четырёх тел, движущихся вдоль оси Ox .

Используя рисунок, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

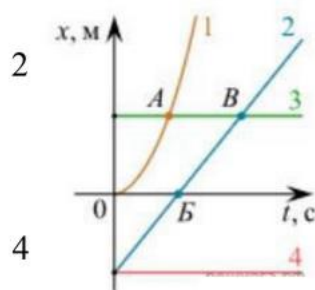
1) Точка A соответствует встрече тел 2 и 3.

2) В точке B направление скорости тела изменилось на противоположное.

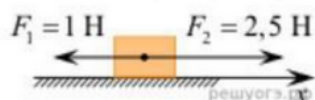
3) Тело 2 движется равноускоренно.

4) Тело 3 движется равномерно прямолинейно.

5) В начальный момент времени тела 2 и 4 имели одинаковые координаты.



5. На покоящееся тело, находящееся на гладкой горизонтальной плоскости, в момент времени $t = 0$ начинают действовать две горизонтальные силы (см. рис.). Определите, как после этого изменяются со временем модуль скорости тела и модуль ускорения тела.



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличивается

2) уменьшается

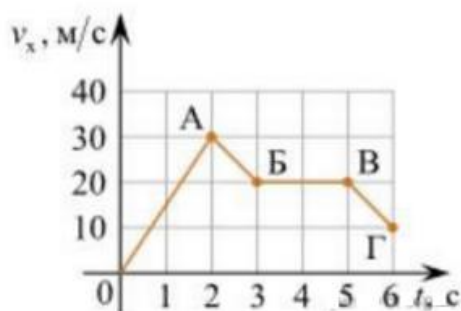
3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины.

Цифры в ответе могут повторяться.

Модуль скорости	Модуль ускорения

6. Дан график зависимости проекции скорости тела от времени. Какой участок графика соответствует равномерному движению тела?



1. ОА

2. АБ

3. БВ

4. ВГ

7. При каком ускорении разорвется трос, прочность которого на разрыв равна 15 кН, при поёме груза массой 500 кг?

Тест по теме «Агрегатные состояния вещества»

1. С увеличением относительной влажности разность показаний сухого и влажного термометров психрометра...

- 1) уменьшится.
- 2) увеличится.
- 3) не изменится.

2. Один моль влажного воздуха находится в ненасыщенном состоянии при температуре T и давлении p . Температуру газа изобарно увеличили. Как изменились при этом относительная влажность воздуха и точка росы?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

Относительная влажность воздуха	Точка росы

3. С помощью какого прибора можно измерить относительную влажность воздуха.



1)



2)



3)



4)

4. Стекланную пластинку подвесили к динамометру. После этого ею прикоснулись к поверхности жидкости и оторвали от нее. Для какой жидкости – ртути, воды или керосина – динамометр покажет в момент отрыва силу больше?

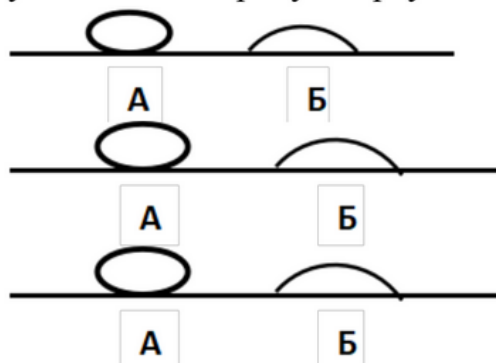
- 1) Для воды.
- 2) Для ртути.
- 3) Для керосина.
- 4) Показания будут одинаковые.

5. В двух капиллярных трубках одинакового радиуса находится вода и спирт (плотность спирта равна 800 кг/м^3 ; плотность воды – 1000 кг/м^3). Одна из этих жидкостей поднялась на 10 мм выше, чем другая. Выберите правильное утверждение.

- 1) Спирт поднялся выше, чем вода.
- 2) Вода поднялась выше, чем спирт.
- 3) Если радиус уменьшить, разность уровней жидкости уменьшится.
- 4) Среди утверждений нет правильного.

6. На стекле находятся капли воды и ртути. На каком рисунке ртуть?

- 1) А, т.к. ртуть смачивает стекло.
- 2) А, т.к. ртуть не смачивает стекло.
- 3) Б, т.к. ртуть смачивает стекло.
- 4) Б, т.к. ртуть не смачивает стекло.



7. Какое из перечисленных свойств характерно только для кристаллических тел?

- 1) Изотропность.
- 2) Отсутствие определенной температуры плавления.
- 3) Существование определенной температуры плавления.
- 4) Текучесть.

8. Какого вида деформацию испытывает стена здания?

- 1) Деформацию кручения.
- 2) Деформацию сжатия.
- 3) Деформацию сдвига.
- 4) Деформацию растяжения.

9. Какая из приведенных ниже формул выражает закон Гука?

- 1) $E = \sigma |\epsilon|$.
- 2) $\sigma = E / |\epsilon|$.
- 3) $\sigma = E |\epsilon|$.
- 4) $\sigma = |\epsilon| / E$.

10. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) В герметически закрытом сосуде находятся вода и водяной пар. При нагревании сосуда концентрация молекул водяного пара увеличится.
- 2) Психрометр – прибор для измерения абсолютной влажности.
- 3) Точка росы – температура, при которой водяной пар становится насыщенным.
- 4) Пластическими называются деформации, которые полностью исчезают после прекращения действия внешних сил.
- 5) Все кристаллические тела анизотропны.

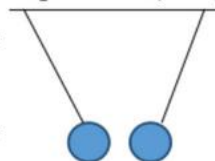
Тест по теме «Электростатика»

1. Как изменится сила взаимодействия двух точечных электрических зарядов при уменьшении расстояния между ними вдвое?

- 1) Не изменится.
- 2) Увеличится в 4 раза.
- 3) Уменьшится в 4 раза.
- 4) Уменьшится в 2 раза.

2. Что можно сказать о зарядах данных шариков? (см. рис.)

- 1) Оба шарика заряжены положительно.
- 2) Оба шарика заряжены отрицательно.
- 3) Один шарик заряжен положительно, другой – отрицательно.
- 4) Шарiki имеют заряды одного знака.



3. В ядре атома свинца 207 частиц. Вокруг ядра обращается 82 электрона. Сколько нейтронов и протонов в ядре этого атома?

- 1) 82 протона, 125 нейтронов.
- 2) 125 протонов, 82 нейтрона.
- 3) 82 протона, 207 нейтронов.
- 4) 207 протонов, 82 нейтрона.

4. Как изменится напряженность электрического поля в некоторой точке от точечного заряда при увеличении заряда в 4 раза?

- 1) Увеличится в 16 раз.
- 2) Увеличится в 2 раза.
- 3) Увеличится в 4 раза.
- 4) Не изменится.

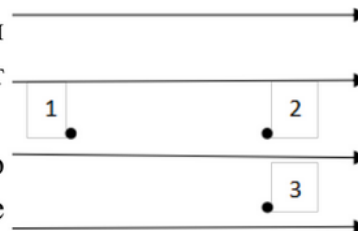
5. Электрон перемещается в поле, силовые линии которого показаны на рисунке. Выберите правильное утверждение.

1) При перемещении электрона из точки 2 в точку 3 электрическое поле совершает положительную работу.

2) При перемещении электрона по траектории 1-2-3-1 электрическое поле совершает отрицательную работу.

3) При перемещении электрона из точки 1 в точку 2 электрическое поле совершает отрицательную работу.

4) При перемещении электрона из точки 2 в точку 3 электрическое поле совершает отрицательную работу.



6. Какое из приведённых ниже выражений характеризует работу электрического поля по перемещению заряда?

- 1) q/U . 2) $E\Delta d$. 3) qU . 4) $E/\Delta d$.

7. Какая физическая величина определяется отношением потенциальной энергии электрического заряда в электрическом поле к величине этого заряда?

- 1) Потенциал электрического поля.
2) Напряженность электрического поля.
3) Емкость.
4) Работа электростатического поля.

8. Воздушный конденсатор опускают в керосин с диэлектрической проницаемостью $\varepsilon = 2$. Выберите правильное утверждение.

- 1) Емкость конденсатора уменьшится в 4 раза.
2) Емкость конденсатора уменьшится в 2 раза.
3) Емкость конденсатора увеличится в 2 раза.
4) Емкость конденсатора не изменится.

9. Как изменится энергия электрического поля конденсатора, если напряжение между его обкладками уменьшить в 2 раза?

- 1) Уменьшится в 2 раза.
2) Уменьшится в 4 раза.
3) Увеличится в 2 раза.
4) Увеличится в 4 раза.

10. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) Напряженность – силовая характеристика электрического поля.
2) Электростатическое поле создают заряды, которые движутся равномерно в данной системе отсчета.
3) В изолированной системе алгебраическая сумма зарядов всех тел сохраняется.
4) Тела, через которые электрические заряды могут переходить от заряженного тела к незаряженному вследствие наличия в них свободных носителей зарядов, называются диэлектриками.

Тест по теме «Постоянный ток»

1. Во сколько раз отличаются сопротивления двух медных проводов, если один из них имеет в 4 раза большую длину и в 2 раза большую площадь поперечного сечения, чем другой?

- 1) В 8 раз. 2) В 4 раза. 3) В 2 раза. 4) В 16 раз.

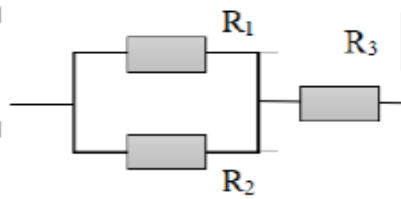
2. На рисунке изображена схема соединения проводников. Выберите правильное утверждение.

1) Резисторы R_1 и R_3 включены последовательно.

2) Резисторы R_1 и R_2 включены параллельно.

3) Резисторы R_2 и R_3 включены последовательно.

4) Резисторы R_1 и R_2 включены последовательно.



3. Какое из приведенных ниже выражений характеризует силу тока в полной цепи?

- 1) U / R . 2) $\rho l / S$. 3) $\mathcal{E} / (R + r)$. 4) $q / \Delta t$.

4. Необходимо измерить силу тока в лампе и напряжение на ней. Как следует включить по отношению к лампе амперметр и вольтметр?

- 1) Амперметр и вольтметр параллельно.
2) Амперметр последовательно, вольтметр параллельно.
3) Амперметр и вольтметр последовательно.
4) Амперметр параллельно, вольтметр последовательно.

5. Физическая величина, характеризующая работу сторонних сил по разделению заряда 1Кл внутри источника тока, называется...

- 1) ... сила тока.
2) ... электродвижущая сила.
3) ... напряжение.
4) ... сопротивление.

6. Режим короткого замыкания в цепи возникает, когда ...

- 1) ... внешнее сопротивление цепи $R \Rightarrow 0$.
- 2) ... внешнее сопротивление цепи $R \Rightarrow \infty$.
- 3) ... внутреннее сопротивление источника тока очень мало.
- 4) ... внешнее сопротивление цепи равно внутреннему сопротивлению источника.

7. Параллельно или последовательно с электрическим бытовым прибором в квартире включают плавкий предохранитель на электрическом щите?

- 1) Независимо от электрического прибора.
- 2) Параллельно.
- 3) Последовательно.
- 4) Среди ответов нет верного.

8. Электрическая цепь состоит из источника тока, амперметра и лампы. Изменится ли показание амперметра, если в цепь включить параллельно ещё такую же лампу? Выберите правильное утверждение.

- 1) Уменьшится, так как сопротивление цепи возрастет.
- 2) Увеличится, так как сопротивление цепи уменьшится.
- 3) Не изменится.

9. Мощность электрического тока на участке цепи определяется следующим выражением:

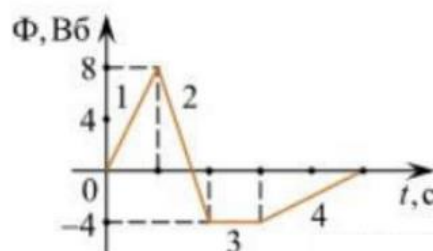
- 1) $I \cdot U$. 2) $I \cdot R$. 3) $I \cdot U \cdot t$. 4) U / R .

10. Последовательно соединенные медная и стальная проволоки одинаковой длины и сечения подключены к аккумулятору (удельное сопротивление меди $1,7 \cdot 10^{-8}$ Ом·м; удельное сопротивление стали $12 \cdot 10^{-8}$ Ом·м). В какой из них выделится большее количество теплоты за одинаковое время?

- 1) В медной.
- 2) В стальной.
- 3) Количество теплоты одинаковое.

Тест по теме «Электромагнитная индукция»

1. Какое из приведенных ниже выражений характеризует понятие электромагнитной индукции?
 - 1) Явление, характеризующее действие магнитного поля на движущийся заряд.
 - 2) Явление возникновения в замкнутом контуре электрического тока при изменении магнитного поля.
 - 3) Явление возникновения ЭДС в проводнике под действием магнитного поля.
2. С помощью какого правила определяют направление индукционного тока?
 - 1) Правило правой руки.
 - 2) Правило буравчика.
 - 3) Правило левой руки.
 - 4) Правило Ленца.
3. Укажите все правильные утверждения, которые отражают сущность явления электромагнитной индукции: «В замкнутом контуре электрический ток появляется...»
 - 1) ... если магнитный поток не меняется.
 - 2) ... если магнитный поток не равен нулю.
 - 3) ... при увеличении магнитного потока.
 - 4) ... при уменьшении магнитного потока.
4. Что определяется скоростью изменения магнитного потока через контур?
 - 1) Индуктивность контура.
 - 2) ЭДС индукции.
 - 3) Магнитная индукция.
 - 4) Индукционный ток.
5. На рисунке показан график зависимости магнитного потока, пронизывающего контур, от времени. На каком из участков графика в контуре не возникает ЭДС индукции?
 - 1) 1.
 - 2) 2.
 - 3) 3.
 - 4) 4.



6. Сила тока в катушке увеличилась в 2 раза. Выберите верное утверждение.
- 1) Индуктивность катушки увеличилась в 2 раза.
 - 2) Индуктивность катушки увеличилась в $\sqrt{2}$ раз.
 - 3) Индуктивность катушки уменьшилась в 2 раза.
 - 4) Индуктивность катушки не изменилась.
7. Как уменьшить индуктивность катушки с железным сердечником при условии, что габариты обмотки (её длина и поперечное сечение) останутся неизменными?
- 1) Уменьшить число витков.
 - 2) Уменьшить силу тока в катушке.
 - 3) Вынуть железный сердечник.
 - 4) Увеличить толщину обмотки.
8. Сила тока в контуре увеличилась в два раза. Укажите все правильные утверждения.
- 1) Энергия магнитного поля контура увеличилась в два раза.
 - 2) Энергия магнитного поля контура увеличилась в четыре раза.
 - 3) Энергия магнитного поля контура уменьшилась в два раза.
 - 4) Энергия магнитного поля контура не изменилась.
9. Какое математическое выражение служит для определения ЭДС индукции в замкнутом контуре?
- 1) $-\Delta\Phi / \Delta t$. 2) $IB\Delta l \sin\alpha$. 3) $BScos\alpha$. 4) $BS\sin\alpha$.
10. Как нужно изменить индуктивность контура, для того чтобы при неизменном значении силы тока в нём энергия магнитного поля уменьшилась в 4 раза.
- 1) Уменьшить в два раза.
 - 2) Уменьшить в четыре раза.
 - 3) Увеличить в два раза.
 - 4) Увеличить в четыре раза.

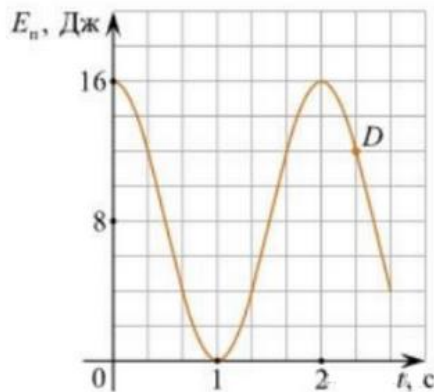
Тест по теме «Механические колебания и волны»

1. Какие из перечисленных ниже колебаний являются вынужденными? Укажите все правильные ответы.
- 1) Колебания качелей, раскачиваемых человеком, стоящим на земле.
 - 2) Колебания груза на нити, один раз отведенного от положения равновесия и отпущенного.
 - 3) Колебания диффузора громкоговорителя во время работы приемника.
 - 4) Колебания чашек рычажных весов.
2. Подвешенный на нити груз совершает малые колебания. Считая колебания незатухающими, укажите все правильные утверждения.

- 1) Чем длиннее нить, тем больше частота колебаний.
- 2) При прохождении грузом положения равновесия скорость груза максимальна.
- 3) Груз совершает периодическое движение.
- 4) Период колебаний зависит от амплитуды.

3. На рисунке представлен график зависимости потенциальной энергии математического маятника (относительно положения его равновесия) от времени. Какова полная механическая энергия маятника в момент времени, соответствующий на графике точке D ?

- 1) 4 Дж.
- 2) 16 Дж.
- 3) 12 Дж.
- 4) 8 Дж.



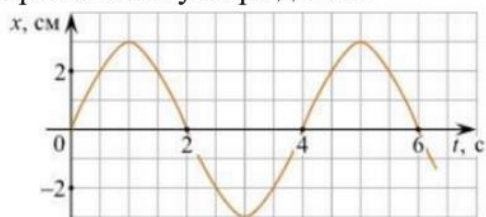
4. Какое из приведенных ниже выражений определяет период колебаний груза массой m , подвешенного на пружине жесткостью k ?

- 1) $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$
- 2) $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$
- 3) $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l}}$
- 4) $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$

5. Как изменится период колебаний математического маятника, если длину нити уменьшить в 4 раза?

- 1) Уменьшится в 4 раза.
- 2) Уменьшится в 2 раза.
- 3) Увеличится в 4 раза.
- 4) Увеличится в 2 раза.

6. На рисунке приведен график гармонических колебаний. Укажите все правильные утверждения.



- 1) Амплитуда колебаний равна 2 см.
- 2) Период колебаний 2 с.
- 3) Частота колебаний 0,5 Гц.
- 4) Среди утверждений нет правильного

7. Каковы свойства продольных волн? Укажите все правильные ответы.

- 1) Эти волны могут распространяться только в газах.
- 2) Продольные волны представляют собой чередующиеся разрежения и сжатия.
- 3) Частицы среды при колебаниях смещаются вдоль направления распространения волны.
- 4) Частицы среды при колебаниях смещаются перпендикулярно направлению распространения волны.

8. В каких направлениях совершаются колебания в поперечной волне?

- 1) Во всех направлениях.
- 2) Только по направлению распространения волны.
- 3) Только перпендикулярно распространению волны.
- 4) Среди ответов нет правильного.

9. Установите соответствие между примерами и физическими явлениями, которые эти примеры иллюстрируют. Для каждого примера проявления физических явлений из первого столбца подберите соответствующее название физического явления из второго столбца.

ПРИМЕРЫ

- А) эховлесу
Б) определение глубины водоёма с помощью навигационного прибора эхолота

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- 1) Огибание звуком препятствия
- 2) Явление полного внутреннего отражения
- 3) Отражение света
- 4) Отражение звука от препятствия

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б

10. Какие из перечисленных ниже волн являются поперечными? Укажите все правильные ответы.

- 1) Волны на поверхности воды.
- 2) Звуковые волны в газах.
- 3) Радиоволны.

Тест по теме «Световые явления»

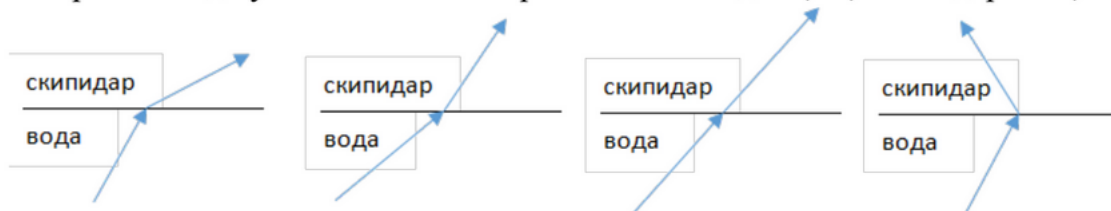
1. При переходе света из вакуума в прозрачную среду с абсолютным показателем преломления $n = 2$ скорость распространения...

- 1) ... увеличивается в 2 раза.
- 2) ... остается неизменной.
- 3) ... уменьшается в 2 раза.

2. Для нахождения предельного угла при падении луча на границу «стекло-вода» нужно использовать формулу. Выберите все правильные ответы.

- 1) $\sin \alpha_0 = n_c / n_v$. 2) $\sin \alpha_0 = n_c \cdot n_v$. 3) $\sin \alpha_0 = n_v / n_c$.

3. Луч переходит из воды в скипидар. На каком из рисунков правильно изображен ход луча? Показатель преломления воды 1,33, скипидара – 1,6.



- 1) 2) 3) 4)

4. Угол падения луча равен 50° . Угол отражения луча равен.

- 1) 90° . 2) 40° . 3) 50° . 4) 100° .

5. Предмет находится между фокусом F и двойным фокусом $2F$ рассеивающей линзы. Изображение предмета ...

- 1) ... мнимое, прямое, увеличенное.
- 2) ... действительное, перевернутое, увеличенное.
- 3) ... мнимое, прямое, уменьшенное.
- 4) ... действительное, перевернутое, уменьшенное.

6. Световой пучок выходит из стекла в воздух. Что происходит при этом с частотой электромагнитных колебаний в световой волне и скоростью их распространения?

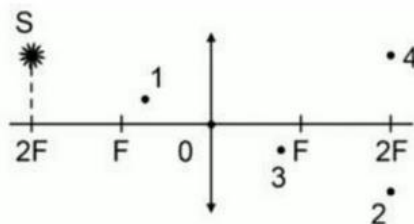
- 1) Частота и скорость увеличиваются.
- 2) Частота – увеличивается, скорость – уменьшается.
- 3) Частота и скорость не изменяются.
- 4) Частота – не изменяется, скорость – увеличивается.

7. Физическая величина, равная отношению светового потока, падающего на поверхность, к площади этой поверхности, называется ...

- 1) ... силой света.
- 2) ... яркостью.
- 3) ... освещенностью.
- 4) ... телесным углом.

8. Укажите точку, в которой находится изображение светящейся точки S (см. рисунок), создаваемое тонкой собирающей линзой.

- 1) 1.
- 2) 2.
- 3) 3.
- 4) 4.



9. Установите соответствие между оптическим прибором (устройством) и типом изображения, полученным с его помощью.

Оптические приборы	Тип изображения
А) Мультимедиа проектор	1) Уменьшенное, мнимое.
Б) Дверной глазок	2) Увеличенное, действительное.
	3) Уменьшенное, действительное.
	4) Увеличенное, мнимое.

А	Б

О т в е т:

10. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) В однородной прозрачной среде свет распространяется прямолинейно.
- 2) При преломлении электромагнитных волн на границе двух сред скорость волны не изменяется.
- 3) Явление полного внутреннего отражения может наблюдаться только при углах падения больше предельного.
- 4) Собирающая линза может давать как мнимые, так и действительные изображения.

Тест по теме «Физика атома и атомного ядра»

1. Какие из приведенных ниже утверждений соответствуют смыслу постулатов Бора? Укажите все правильные ответы.

- 1) В атоме электроны движутся по круговым орбитам и излучают при этом электромагнитные волны.
- 2) Атом может находиться только в одном из стационарных состояний, в стационарных состояниях атом энергию не излучает.
- 3) Атом состоит из ядра и электронов. Заряд и почти вся масса атома сосредоточены в ядре.
- 4) При переходе из одного стационарного состояния в другое атом поглощает или излучает квант электромагнитного излучения.

2. Какое явление используется в оптических квантовых генераторах?

А. Спонтанное излучение.

Б. Индуцированное излучение.

- 1) А. 2) Б. 3) А и Б. 4) Ни А, ни Б.

3. Сравните силы ядерного притяжения между двумя протонами F_{pp} , двумя нейтронами F_{nn} , а также между протоном и нейтроном F_{pn} .

- | | |
|---------------------------------------|---|
| 1) $F_{nn} > F_{pn} > F_{pp}$. | 3) $F_{nn} \approx F_{pn} \approx F_{pp}$. |
| 2) $F_{nn} \approx F_{pn} > F_{pp}$. | 4) $F_{nn} < F_{pn} < F_{pp}$. |

4. Что означают цифры у ядра атома азота $^{14}_7\text{N}$?

- 1) 7 – число электронов, 14 – число протонов.
- 2) 7 – число нейтронов, 14 – число протонов.
- 3) 7 – число протонов, 14 – число протонов и нейтронов.
- 4) 7 – число электронов, 14 – число нейтронов.

5. Что представляет собой β -излучение?

- 1) Поток быстрых электронов.
- 2) Поток нейтронов.
- 3) Поток квантов электромагнитного излучения.
- 4) Поток ядер гелия.

6. Элемент A_ZX испытал α -распад.

Какой заряд и массовое число будет у нового элемента Y?

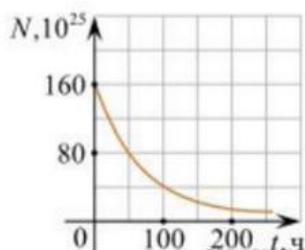
- 1) ${}^A_{Z+1}Y$. 2) ${}^{A-4}_{Z-2}Y$. 3) ${}^{A-2}_{Z-4}Y$. 4) ${}^A_{Z-1}Y$.

7. Каково соотношение между массой радиоактивного ядра $M_{\text{я}}$ и суммой масс свободных протонов $Z \cdot m_p$ и свободных нейтронов $N \cdot m_n$, из которых составлено это ядро. Укажите правильный ответ.

- 1) $M_{\text{я}} = (Z \cdot m_p + N \cdot m_n)$.
2) $M_{\text{я}} < (Z \cdot m_p + N \cdot m_n)$.
3) $M_{\text{я}} > (Z \cdot m_p + N \cdot m_n)$.

8. Дан график зависимости числа не распавшихся ядер эрбия от времени. Каков период полураспада этого изотопа эрбия?

- 1) 50 ч.
2) 100 ч.
3) 150 ч.
4) 200 ч.



9. Какое из приведенных ниже выражений определяет понятие цепная ядерная реакция? Укажите правильный ответ.

- 1) Процесс самопроизвольного распада ядер атомов некоторых химических элементов.
2) Процесс превращения атомных ядер, происходящий в результате их взаимодействия с элементарными частицами или друг с другом.
3) Процесс деления атомных ядер некоторых химических элементов, происходящий под действием нейтронов, образующихся в процессе самой ядерной реакции.

10. Какие вещества из перечисленных ниже могут быть использованы в ядерных реакторах в качестве замедлителей нейтронов?

А. Графит. Б. Кадмий. В. Тяжелая вода. Г. Бор.

- 1) А и В. 3) А и Б.

Примеры вопросов для использования при разных формах контроля

1. В чём состоит основная задача механики? Что называют механическим движением? Что такое материальная точка? Что называют траекторией движения, длиной пути и перемещением, в чём разница?
2. Какое движение называется равномерным прямолинейным? Что называют скоростью равномерного прямолинейного движения? Приведите примеры графиков скорости равномерного прямолинейного движения. Сделайте пояснения.
3. Какое движение называют равноускоренным? Что такое ускорение? Какая формула выражает смысл ускорения? По какой формуле можно определить скорость и пройденный путь равноускоренно движущегося тела в заданный момент времени?
4. Сформулируйте первый закон Ньютона. Какие системы отсчёта называются инерциальными? В чём заключается явление инерции?
5. Что такое сила и чем она характеризуется? Какой формулой выражают и как формулируют второй закон Ньютона? Запишите и сформулируйте третий закон Ньютона.
6. В чём причина возникновения силы упругости? Какова её природа? Что такое деформация? Назовите её виды. Сформулируйте и запишите закон Гука.
7. Сформулируйте и запишите закон всемирного тяготения. Что называют силой тяжести? Как её вычисляют?
8. Что такое сила трения, её виды. Что представляет собой коэффициент трения?
9. Что называют механической работой? Запишите формулу работы и сделайте рисунок.
10. Что называется мощностью? Запишите формулу. Как связаны между собой скорость равномерного движения автомобиля с мощностью его двигателя?
11. Что называют энергией? Перечислите известные вам формы энергии. Что такое кинетическая энергия? Напишите формулу. Какую энергию называют потенциальной? Запишите формулы.
12. Сформулируйте основные положения МКТ. Что называют относительной молекулярной массой?
13. Дайте определение количества вещества. Что такое молярная масса? В чём она измеряется? Как определить число молекул в заданной массе вещества?
14. Что такое броуновское движение? Что называют диффузией? Какова природа межмолекулярных сил?
15. Перечислите основные свойства газов, жидкостей и твёрдых тел. Что называют идеальным газом? При каких условиях реальный газ можно считать идеальным?

16. Запишите основное уравнение МКТ (три формулы). Как записать основное уравнение МКТ через плотность газа?
17. Что называют изопроцессами? Сформулируйте и запишите закон изотермического, изобарного, изохорного процесса. Начертите графики.
18. Что называют испарением? Конденсацией? От чего зависит скорость испарения жидкостей? Что такое динамическое равновесие? Как его можно получить?
19. По какой формуле можно рассчитать количество теплоты, затраченное на превращение в пар данной массы жидкости? По какой формуле можно рассчитать количество теплоты, затраченное на плавление кристаллического тела данной массы?
20. Что представляет собой уравнение теплового баланса? Сформулируйте и запишите первый закон термодинамики.
21. Какой процесс называют адиабатным? Что называют тепловым двигателем?
22. Что такое КПД теплового двигателя? Как определить КПД идеальной тепловой машины?
23. Какой заряд называют элементарным? В чём заключается явление электризации?
24. Сформулируйте закон сохранения электрического заряда. Сформулируйте и запишите закон Кулона.
25. Что называют электрическим полем? Назовите основные свойства электрического поля. Какое поле называют электростатическим?
26. Что называют напряжённостью электрического поля? Напишите формулу.
27. В чём заключается принцип суперпозиции электрических полей? В каком случае электрическое поле называется однородным? Какое направление имеет вектор напряжённости электрического поля?
28. Какие вещества называют проводниками? Какие частицы являются свободными зарядами в металлах?
29. Как распределяется по проводнику сообщённый ему заряд?
30. Какие вещества называются диэлектриками? Какие диэлектрики называют полярными? Неполярными?
31. Что понимают под работой электрического поля? От чего зависит работа электрического поля? По какой формуле можно рассчитать работу электрического поля?
32. Что называют потенциалом электрического поля? Запишите формулу. Что называется разностью потенциалов?
33. Как связаны напряженность и разность потенциалов?
34. Что называют конденсатором? Что понимают под зарядом конденсатора?
35. Что называют ёмкостью двух проводников?
36. Что называют электрическим током? Какое направление имеет электрический ток? Какие условия необходимы для существования электрического тока?

37. Запишите и сформулируйте закон Ома для участка цепи. Какой формулой выражают зависимость сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и рода вещества? Что называют удельным сопротивлением? Что оно показывает?
38. Что можно сказать о силе тока в проводниках, соединённых последовательно? Как рассчитать общее сопротивление цепи при последовательном соединении проводников?
39. Что можно сказать о напряжении на концах цепи и на её ветвях при параллельном соединении? Как связаны силы тока в ветвях параллельного соединения с их сопротивлениями? Как найти общее сопротивление цепи при параллельном соединении проводников?
40. Запишите формулу для определения работы электрического тока. (в трёх видах). Запишите и сформулируйте закон Джоуля-Ленца. Напишите формулу мощности постоянного тока. (три вида).
41. Начертите схемы включения в цепь амперметра и вольтметра.
42. Что такое ЭДС источника тока? Каков её физический смысл? Что понимают под внешним и внутренним сопротивлением?
43. Сформулируйте закон Ома для полной цепи. Как определить силу тока при коротком замыкании источника тока?

Продолжение

1. Перечислите вещества, являющиеся хорошими проводниками. Каким видом проводимости обладают металлы? Дайте определение электрического тока в металлах.
2. Какие вещества относятся к электролитам? Что такое электролитическая диссоциация?
3. Что называют электрическим током в жидкостях? Каким видом проводимости обладают электролиты? Что такое электролиз?
4. Каким способом можно сделать газ электропроводным? Поясните. Что называют ионизацией газа? Что называется электрическим током в газах? Какой проводимостью обладают газы?
5. Что такое плазма? Какие виды плазмы существуют? Что такое вакуум? Что представляет собой термоэлектронная эмиссия?
6. Что такое полупроводники? Приведите примеры. По какому признаку можно отличить полупроводник от металла? Что называется электрическим током в полупроводниках?
7. Каким видом проводимости обладают полупроводники? Какие примеси называют донорными? Какие примеси называют акцепторными? Что такое p-n переход?

8. Что называют магнитным полем? Каковы его свойства? Как взаимодействуют между собой параллельные токи?
9. Сформулируйте правило по которому можно определить направление вектора магнитной индукции вблизи прямого проводника с током. Что называют линиями магнитной индукции?
10. Какие поля называют вихревыми? Что называют магнитным потоком? Что представляет из себя сила Ампера? Каким образом можно определить модуль силы Ампера? Сформулируйте правило, по которому можно определить направление силы Ампера.
11. Какую силу называют силой Лоренца? Каким образом можно определить модуль силы Лоренца? Сформулируйте правило, по которому можно определить направление силы Лоренца.
12. Что называют магнитной проницаемостью вещества? Какие вещества называют ферромагнетиками? Перечислите основные свойства ферромагнетиков.
13. В чём заключается явление электромагнитной индукции? Какова причина
14. Что представляет собой ЭДС индукции? Сформулируйте и запишите закон электромагнитной индукции.
15. Что представляет собой явление самоиндукции? По какой формуле можно определить ЭДС самоиндукции? Каков физический смысл индуктивности?
16. По какой формуле можно определить энергию магнитного поля тока?
17. Какие движения называются колебательными? Дайте определение свободных колебаний. Приведите примеры. Дайте определение вынужденных колебаний. Приведите примеры.
18. Что такое амплитуда? Что такое период? Что такое частота колебаний? Что такое циклическая (круговая) частота колебаний?
19. Дайте определение математического маятника. Каким образом можно рассчитать период колебаний математического маятника?
20. Что называют пружинным маятником? Каким образом можно рассчитать период колебаний пружинного маятника?
21. Дайте определение механического резонанса. Приведите примеры проявления механического резонанса.
22. Что называется волной? Какие волны называются поперечными? Какие волны называются продольными? Что такое длина волны?
23. Что называют электрическими колебаниями? Напишите уравнения колебаний заряда, силы тока и напряжения в колебательном контуре.
24. Как определить период колебаний в колебательном контуре?
25. Какой ток называют переменным? Что называют действующим значением переменного тока?
26. Как связаны между собой действующее и амплитудное значение напряжения и силы переменного тока?
27. Что такое трансформатор? На каком физическом явлении основано его действие? Что называют коэффициентом полезного действия трансформатора?

28. Что называют электромагнитным полем? Что представляет собой электромагнитная волна? Сделайте рисунок.
29. Начертите схему приёмника Попова. Каково устройство и принцип действия когерера?
Что называют радиосвязью?
30. Сформулируйте закон прямолинейного распространения света. Что называют углом падения света? Сделайте рисунок. Сформулируйте закон отражения света.
31. Что называют преломлением света? Сформулируйте закон преломления света.
32. Что называют линзой? Перечислите известные вам виды линз. Напишите формулу линзы и перечислите входящие в неё величины.
33. Что называется интерференцией волн? При каком условии она может наблюдаться?
34. Какие волны называют когерентными?
35. Что называется дифракцией волн?
36. Что называют дифракционной решёткой? Периодом дифракционной решётки?
Какая формула выражает условие образования дифракционных максимумов с помощью дифракционной решётки?
37. Что называют дисперсией света? Какие цвета и в каком порядке имеются в видимом спектре?
38. Что называют спектром излучения? Какие виды спектров излучения вы знаете? Что называют спектром поглощения? Что называют спектральным анализом? На чём он основан?
39. В чём заключается сущность гипотезы Макса Планка? В чём заключается явление фотоэффекта? Сформулируйте законы фотоэффекта. Запишите формулу Эйнштейна для фотоэффекта. Что называют красной границей фотоэффекта?
40. Как определить массу и импульс фотона? В чём заключается корпускулярно-волновой дуализм света? Что представляет из себя внутренний фотоэффект?
41. Сформулируйте первый постулат Бора. (стационарных состояний) Сформулируйте второй постулат Бора. (правило частот)
42. Что называется радиоактивностью?
43. Что представляет собой альфа-излучение? Каковы его свойства? Что представляет собой бета-излучение? Каковы его свойства? Что представляет собой гамма-излучение? Каковы его свойства?
44. Запишите формулу закона радиоактивного распада. Что представляют из себя и как называются изотопы водорода?
45. Какими свойствами обладают ядерные силы? Что называют энергией связи атомного ядра? Что представляет из себя дефект массы? По какой формуле можно определить дефект массы?
46. Что такое ядерная реакция? Перечислите, что образуется при делении ядра урана?

Пример бланка отчета экспериментальной работы

Государственное автономное образовательное учреждение
дополнительного образования детей «Центр для одаренных детей «Поиск»

Региональный центр выявления, поддержки и развития способностей
и талантов детей и молодёжи Ставропольского края «Сириус 26»

Изучение законов прямолинейного движения

Бланк отчёта

Заполняется простым карандашом.

Максимально аккуратно и разборчиво.

Работу выполнил:

г. Ставрополь

Задание 1. Измерение средней скорости движения

Таблица 1

$$S = \dots\dots\dots \pm \dots\dots\dots \text{ м}$$

n	$t, \text{ с}$	$\Delta t = (t_i - \langle t \rangle), \text{ с}$	$(\Delta t)^2, \text{ с}^2$
1			
2			
3			
4			
5			
	$\langle t \rangle = \dots\dots\dots$...	$\Sigma(\Delta t) = \dots\dots\dots$	$\Sigma(\Delta t^2) = \dots\dots\dots$

Еще раз напоминаем: сумма $\Sigma(\Delta t)$ в третьей колонке является контрольной. Она должна быть равной или близкой к нулю. Если это не так, значит, измерения содержат промахи и их надо исключить. Не путать S – средняя квадратичная погрешность среднего, и S – путь.

$$S = \sqrt{\frac{\Sigma(\Delta t)^2}{n(n-1)}} = \dots\dots\dots \text{ с}, \quad t = \dots\dots\dots \pm \dots\dots\dots \text{ с}, \quad \delta = \dots\dots\dots \%$$

Время движения с учетом погрешности отсчета

$$t = \dots\dots\dots \pm \dots\dots\dots \text{ с} \quad \delta = \dots\dots\dots \%$$

Вычисление погрешности измерения средней скорости

Средняя скорость движения грузов на пути
от верхнего положения до нижнего равна

$$\underline{v_{cp} = \dots\dots\dots \pm \dots\dots\dots \text{ м/с}, \quad \delta = \dots\dots\dots \%}$$

Задание 2. Проверка равноускоренного характера движения системы грузов

Таблица 2

№п/п	$S, \text{ м}$	$t, \text{ с}$	$t^2, \text{ с}^2$
1			
2			
3			
4			
5			

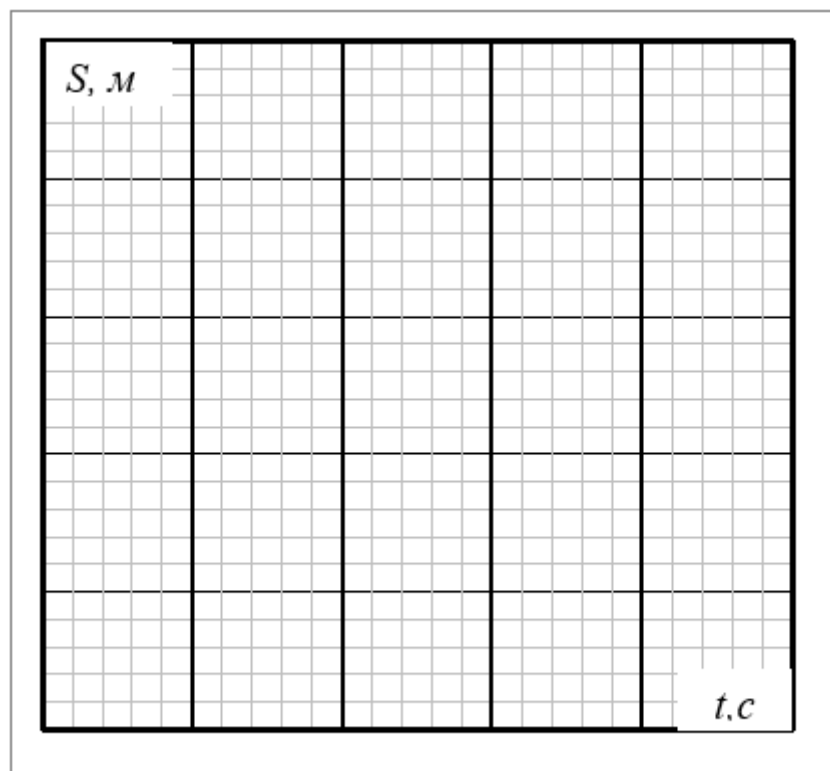


График зависимости $S = f(t)$

Вывод:
